البصل والثوم



سلسلة

« العلم والممارسة فى المحاصيل الزراعية »

البصل والثوم

تأليف

الدكتور : أحمد عبد المنعم حسن

الأستاذ بكلية الزراعة

جامعة القاهرة

والحائز على

جائزة الدولة التشجيعية فى العلوم الزراعية

ووسام العلوم والفنون من الطبقة الأولى لعام ١٩٨٤



الدار العربية للنشر والتوزيع

حقوق النشر

سلسلة

العلم والممارسة فى المحاصيل الزراعية

البصل والثوم

الطبعة الأولى ١٩٨٨

ISBN 977- 1475- 20- 7

١٧ ش نادى الصيد بالدقى ــ القاهرة

ت : ٧١٨٠٠٦ ــ ٨٣٧١٩٦

مقدمة الناشر

يتزايد الاهتمام باللغة العربية فى بلادنا يومًا بعد يوم ، ولاشك أنه فى الغد القريب ستستعيد اللغة العربية هيبتها التى طالما امتهنت وأذلت من أبنائها وغير أبنائها ، ولا ريب فى أن إذلال لغة أية أمة من الأمم هو إذلال ثقافى وفكرى للأمة نفسها ، الأمر الذى يتطلب تضافر جهود أبناء الأمة رجالًا ونساءً ، طلابًا وطالبات ، علماء ومثقفين ، مفكرين وسياسيين فى سبيل جعل لغة العروبة تحتل مكانتها اللائقة التى اعترف المجتمع الدولى بها لغه عمل فى منظمة الأمم المتحدة ومؤسساتها فى أنحاء العالم ؛ لأنها لغة أمة ذات حضارة عريقة استوعبت — فيما مضى — علوم الأمم الأخرى ، وصهرتها فى بوتقتها اللغوية والفكرية ؛ فكانت لغة العلوم والآداب ، ولغة الفكر والكتابة والمخاطبة .

إن الفضل فى التقدم العلمى الذى تنعم به دول أوروبا اليوم يرجع فى واقعه إلى الصحوة العلمية فى الترجمة التى عاشتها فى القرون الوسطى . فقد كان المرجع الوحيد للعلوم الطبية والعلمية والاجتماعية هو الكتب المترجمة عن العربية لابن سينا وابن الهيثم والفارابى وابن خلدون وغيرهم من عمالقة العرب . ولم ينكر الأوروبيون ذلك ، بل يسجل تاريخهم ما ترجموه عن حضارة الفراعنة والعرب والإغريق ، وهذا يشهد بأن اللغة العربية كانت مطواعة للعلم والتدريس والتأليف ، وأنها قادرة على التعبير عن متطلبات الحياة وما يستجد من علوم ، وأن غيرها ليس بأدق منها ، ولا أقدر على التعبير . ولكن ما أصاب الأمة من مصائب وجمود بدأ مع عصر الاستعمار التركى ، ثم البريطانى والفرنسى ، عاق اللغة من النمو والتطور ، وأبعدها عن العلم والحضارة ، ولكن عندما أحس العرب بأن حياتهم لابد من أن تتغير ، وأن جمودهم لابد أن تدب فيه الحياة ، اندفع الرواد من اللغويين والأدباء والعلماء فى إنماء اللغة وتطويرها ، حتى أن مدرسة قصر العينى فى القاهرة ، والجامعة الأمريكية فى بيروت درَّستا الطب بالعربية أول إنشائهما . ولو تصفحنا الكتب التي ألفت أو تُرجمت يوم كان الطب يدرس فيها باللغة العربية لوجدناها كتبًا ممتازة لا تقل جودة عن أمثالها من كتب الغرب فى ذلك الحين ، سواء فى الطبع ، أو حسن التعبير ، أو براعة الإيضاح ، ولكن هذين المعهدين تنكرا للغة العربية فيما بعد ، وسادت لغة المستعمر ، وفرضت على أبناء الأمة فرضًا ، إذ رأى الأجنبى أن فى خنق اللغة مجالًا لعرقلة تقدم الأمة العربية . وبالرغم من المقاومة العنيفة التى قابلها ، إلا أنه كان بين المواطنين صنائع سبقوا الأجنبى فيما يتطلع إليه ، فتفننوا فى أساليب التملق له اكتسابًا لمرضاته ، ورجال تأثروا بحملات المستعمر الظالمة ، يشككون فى قدرة اللغة العربية على استيعاب الحضارة الجديدة ، وغاب عنهم ما قاله الحاكم الفرنسى لجيشه الزاحف إلى الجزائر : « علموا لغتنا وانشروها حتى نحكم الجزائر ، فإذا حَكمت لغتنا الجزائر ، فقد حكمناها حقيقة . »

فهل لى أن أوجه نداءً إلى جميع حكومات الدول العربية بأن تبادر — فى أسرع وقت ممكن — إلى اتخاذ التدابير ، والوسائل الكفيلة باستعمال اللغة العربية لغة تدريس فى جميع مراحل التعليم العام ، والمهنى ، والجامعى ، مع العناية الكافية باللغات الأجنبية فى مختلف مراحل التعليم لتكون وسيلة الاطلاع على تطور العلم والثقافة والانفتاح على العالم . وكلنا ثقة من إيمان العلماء والأساتذة بالتعريب ، نظراً لأن استعمال اللغة القومية فى التدريس ييسر على الطالب سرعة الفهم دون عائق لغوى ، وبذلك تزداد حصيلته الدراسية ، ويُرتفع بمستواه العلمى ، وذلك يعتبر تأصيلًا للفكر العلمى فى البلاد ، وتمكيناً للغة القومية من الازدهار والقيام بدورها فى التعبير عن حاجات المجتمع ، وألفاظ ومصطلحات الحضارة والعلوم .

ولا يغيب عن حكومتنا العربية أن حركة التعريب تسير متباطئة ، أو تكاد تتوقف ، بل تُحارب أحيانًا ممن يشغلون بعض الوظائف القيادية فى سلك التعليم والجامعات ، ممن ترك الاستعمار فى نفوسهم عُقدًا وأمراضًا ، رغم أنهم يعلمون أن جامعات إسرائيل قد ترجمت العلوم إلى اللغة العبرية ، وعدد من يتخاطب بها فى العالم لا يزيد على خمسة عشر مليون يهوديًا ، كما أنه من خلال زياراتى لبعض الدول ، واطلاعى وجدت كل أمة من الأمم تدرس بلغتها القومية مختلف فروع العلوم والآداب والتقنية ، كاليابان ، وإسبانيا ، ودول أمريكا اللاتينية ، ولم تشكك أمة من هذه الأمم فى قدرة لغتها على تغطية العلوم الحديثة ، فهل أمة العرب أقل شأنًا من غيرها ؟!

وأخيرًا .. وتمشيًا مع أهداف الدار العربية للنشر والتوزيع ، وتحقيقًا لأغراضها فى تدعيم الإنتاج العلمى ، وتشجيع العلماء والباحثين فى إعادة مناهج التفكير العلمى وطرائقه إلى رحاب لغتنا الشريفة ، تقوم الدار بنشر هذا الكتاب المتميز الذى يعتبر واحدًا من ضمن ما نشرته – وستقوم بنشره – الدار من الكتب العربية التى قام بتأليفها نخبة ممتازة من أساتذة الجامعات المصرية والعربية المختلفة .

وبهذا ... ننفذ عهدًا قطعناه على المُضِىّ قُدُمًا فيما أردناه من خدمة لغة الوحى ، وفيما أراده الله تعالى لنا من جهاد فيها .

وقد صدق الله العظيم حينما قال فى كتابه الكريم ﴿ **وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُه والمؤمنُون ، وستُردّون إلى عالِمِ الغَيب والشَّهادَة فَيُنبئكم بما كُنتُم تَعْمَلون** ﴾ .

محمد دربالة

الدار العربية للنشر والتوزيع

المقدمــة

يعتبر البصل والثوم من محاصيل التصدير الرئيسية فى مصر . ويأتى البصل بعد الطماطم والبطاطس من حيث المساحة المزروعة ، كما أنهما يحتلان مركزين مرموقين بين باقى الخضروات فى معظم دول العالم ، بما فى ذلك الدول العربية ، سواء فيما يتعلق بالإنتاج أم الاستهلاك . ونظراً لتشابههما فى العديد من الجوانب النباتية والإنتاجية ، فقد خصص لهما كتاب مشترك فى سلسلة « العلم والممارسة فى المحاصيل الزراعية » التى تصدرها الدار العربية للنشر والتوزيع .

يشتمل الكتاب على أحد عشر فصلاً ، خصصت الفصول العشرة الأولى منها لمحصول البصل من حيث التعريف بالمحصول وأهميته الغذائية والاقتصادية ، والوصف النباتى ، والأصناف ، والاحتياجات البيئية وطرق الزراعة ، وعمليات الخدمة الزراعية ، والنمو والتطور ، وصفات الجودة والعيوب الفسيولوجية ، والحصاد والتداول والتخزين والتصدير ، وإنتاج البذور ، والآفات ومكافحتها . أما الفصل الأخير ، فقد خصص لمحصول الثوم من حيث جميع الجوانب السابقة الذكر . ولقد روعى فى تأليف هذا الكتاب أن يجمع بين الجوانب العلمية والتطبيقية ، بحيث يلبى احتياجات كل من طالب العلم ومنتج المحصول على حد سواء .

محتويات الكتاب

أولاً : البصل

الفصل الأول : تعريف بالمحصول وأهميته

صفحة

الفصل الثاني : الوصف النباتي

الفصل الثالث : الأصناف

الفصل الرابع : الاحتياجات البيئية وطرق الزراعة

الفصل الخامس : عمليات الخدمة الزراعية

صفحة

الفصل السادس : النمو والتطور

الفصل السابع : صفات الجودة والعيوب الفسيولوجية

صفحة

الفصل الثامن : الحصاد والتداول والتخزين والتصدير

الفصل التاسع : إنتاج البذور

صفحة

الفصل العاشر : الآفات ومكافحتها

صفحة

صفحة



أولاً : البصل



الفصـل الأول

تعريف بالمحصول وأهميته

يعتبر البصل أحد أهم محاصيل الخضر فى مصر والعالم العربى ، والعديد من دول العالم ، نظراً لزراعته على نطاق واسع ، بالمقارنة بمحاصيل الخضر الأخرى ، وهو أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة النرجسية Amaryllidaceae (أو amaryllis family) . تضم هذه العائلة خضروات أخرى كثيرة تنتمى جميعها إلى الجنس *Allium* ، منها : الثوم ، والكرات أبو شوشة ، والكرات المصرى ، والشالوت ، والشيف ، وبصل ويلز .

وقد كان الجنس *Allium* تابعًا للعائلة الزنبقية Liliaceae ، إلّا أنه نُقل للعائلة النرجسية ، لأن أزهاره تتميز بأنها تحمل فى نورات خيمية مغلفة بقنابات bracted umbels على قمة شمراخ زهرى ، وهو بذلك يختلف عن باقى أجناس العائلة الزنبقية . ويفضل بعض الباحثين فصل هذا الجنس عن العائلتين الزنبقية والنرجسية ووضعه فى عائلة أخرى أطلقوا عليها اسم Alliaceae . وتبعًا لتقسيمهم . فإن هذه العائلة تضم نحو ٣٠ جنسًا و٦٠٠ نوع ، وتعتبر وسطية بين العائلتين الأخرتين (Purseglove ١٩٧٢) .

تتميز نباتات العائلة النرجسية باحتواء الزهرة على ٣ بتلات ، و٣ سبلات منفصلة ، و٦ أسدية فى محيطين متساويين ، و٣ كرابل ،وقلم واحد للمبيض . تحمل الأزهار فى مجاميع طرفية ، ويكون معظم نباتات العائلة عشبيًّا ، والأوراق طويلة غير معنقة ، والتلقيح خلطيًّا بالحشرات .

ويميز البصل عن الثوم ، والكرات المصرى ، والكرات أبو شوشة (وهى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة النرجسية والشائعة فى الزراعة المصرية) عن طريق مواصفات الأجزاء النباتية المختلفة كما يلى :

١ ــ الأوراق

أوراق البصل أنبوبية مجوفة . أما أوراق الثوم والكرات المصرى والكرات أبو شوشة ، فهى شريطية . وتتميز أوراق الكرات أبو شوشة بأنها عريضة ، بينما تكون أوراق الثوم والكرات المصرى ضيقة ، ويميز بينهما بالرائحة المميزة لكل منهما .

٢ ـ الأبصال

أبصال البصل والثوم واضحة ومميزة ، وأبصال الكرات أبو شوشة عريضة وغير محددة ، أما أبصال الكرات المصرى ، فتكون صغيرة جداً وغير محددة .

٣ ـ النموات الزهرية

يتميز البصل بأن حامله النورى مجوف ومنتفخ عند القاعدة ، وأزهاره بيضاء ، بينما نجد فى المحاصيل الأخرى أن الحامل النورى مصمت والأزهار قرنفلية وخصبة فى الكرات أبو شوشة ، وقرنفلية وعقيمة فى الثوم ، وخضراء أو بنفسجية وخصبة فى الكرات المصرى .

٤ ـ البذور

بذور البصل كبيرة الحجم نسبيا ، وقليلة التجاعيد ، وبها بروزان متقابلان واضحان . وبذور الكرات أبو شوشة متوسطة الحجم وكثيرة التجاعيد ، بينما تكون بذور الكرات المصرى صغيرة الحجم وكثيرة التجاعيد . أما الثوم ، فإنه لا يكون بذورا .

أما خضر العائلة النوجسية الأخرى غير المعروفة فى مصر ، فأهمها : بصل ويلز ، والشالوت ، والشيف ، وجميعها ذات أوراق أسطوانية مجوفة ، مثل البصل ، وتميز عن بعضها كما يلى :

١ ـ بصل ويلز

البصلة عبارة عن انتفاخ صغير فى قاعدة النبات ، والأبصال مفردة ، والحامل النورى منتفخ .

٢ ـ الشالوت

توجد الأبصال فى مجاميع كثيفة ذات أبصال صغيرة جداً ، والحامل النورى منتفخ .

٣ ـ الشيف

توجد الأبصال فى مجاميع كثيفة ذات أبصال صغيرة جداً ، والحامل النورى غير منتفخ .

وفيما يلى قائمة بالأسماء الإنجليزية والعلمية للبصل ، ومحاصيل الخضر الأخرى التابعة للعائلة النرجسية .:

الاسم العربى	الاسم الانجليزى	الاسم العلمى
البصــل	Onion	*Allium Cepa L.*
الثــوم	Garlic	*A. sativum L.*
الكرات أبو شوشة	Leek	*A. ampeloprasum L.* (*A.porrum* سابقاً)

الكرات المصرى	Egyptian leek	*A. Kurrat*
الشالوت	Shallot	*A. ascalonicum L.*
الشيف	Chives	*A.schoenoprasum L.*
بصل ولش	Welch onion	*A. cepa* var. *aggregatum G.Don*
	أو Potato onion	
	أو multipier onion	
	أو ever-ready onion	
بصل يابانى أخضر	Japanese bunching	*A. fistulosum L.*
بصل صينى	Rakkyo	*A.chinense G. Don*
شيف صينى	Chinese Chives	*A. tuberosum* Rottl. ex Spreng

الموطن وتاريخ الزراعة

من المعتقد أن موطن البصل يمتد من فلسطين إلى الهند ، وإن كان البعض يعتقد أن موطنه فى شمال إيران فقط . وقد استعمله قدماء المصريين فى الغذاء وفى الأغراض الطبية . وأدخل البصل إلى أمريكا بعد اكتشافها بفترة قصيرة . وللتفاصيل المتعلقة بهذا الموضع يراجع Jones & Mann (١٩٦٣) .

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يؤكل البصل الأخضر طازجاً ، ويستعمل البصل الجاف (بصل الرؤوس) طازجاً أيضاً فى السَّلطات ، كما يطهى مع العديد من الأغذية لإكسابها نكهة جيدة ، وتصنع منه شوربة البصل . وقد يُسوّق بصل الرؤوس مجففاً ، حيث يضاف على شكل مسحوق للأطعمة قبل طهيها .

يوضح جدول (١ــ١) كميات العناصر الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جم من الجزء المستخدم فى الغذاء من كل من البصل الجاف والبصل الأخضر ، علماً بأن نسبة الفاقد تصل إلى حوالى ٩٪ للحراشيف ، و٤٪ للجذور (عن Watt & Merrill ١٩٦٣) ويتضح من الجدول كذلك أن بصل الرؤوس يعد متوسطاً فى محتواه من المواد الكربوهيدراتية ، وعنصر الكالسيوم ، إلاّ أنه فقير فى باقى العناصر الغذائية . أما البصل الأخضر ، فإنه غنى فى عنصر الكالسيوم ، ومتوسط فى محتواه من كل المواد الكربوهيدراتية ، والحديد ، والثيامين ، وفيتامين أ ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك (فيتامين جـ) ، ولكنه فقير فى باقى العناصر الغذائية .

جدول (١ - ١) : كميات العناصر الغذائية التى توجد فى ١٠٠ جم من كل من البصل الجاف (بصل الرؤوس) والبصل الأخضر .

العنصر الغذائى	البصل الجاف	البصل الأخضر
الرطوبة (جم)	٨٩,١	٨٩,٤
السعرات الحرارية	٣٨	٣٦
البروتين (جم)	١,٥	١,٥
الدهون (جم)	٠,١	٠,٢
الكربوهيدرات الكلية (جم)	٨,٧	٨,٢
الألياف (جم)	٠,٦	١,٠
الرماد (جم)	٠,٦	٠,٧
الكالسيوم (مللجم)	٢٧	٥١
الفوسفور (مللجم)	٣٦	٣٩
الحديد (مللجم)	٠,٥	١
الصوديوم (مللجم)	١٠	٥
البوتاسيوم (مللجم)	١٥٧	٢٣١
فيتامين أ (وحدة دولية)	آثار	٢٠٠٠
الثيامين (مللجم)	٠,٠٣	٠,٠٥
الريبوفلافين (مللجم)	٠,٠٤	٠,٠٥
النياسين (مللجم)	٠,٢	٠,٤
حامض الأسكوربيك (مللجم)	١٠	٣٢
المغنسيوم (مللجم)	١٢	—

وبرغم الأهمية الطبية للبصل (والتى تخرج تفاصيلها عن أهداف هذا الكتاب) ، إلاّ أن الاعتماد على البصل فقط فى الغذاء لعدة أيام يؤدى إلى تحطيم خلايا الدم الحمراء والتسمم . وقد حدثت حالات تسمم من هذا النوع فى الماشية التى احتوى علفها على كميات كبيرة من البصل (Kingsbury ١٩٦٣) .

قدر الإنتاج العالمى من بصل الرؤوس عام ١٩٨٥ بنحو ٢٤٥١٧٠٠٠ طن مترى ، بينما بلغت المساحة المزروعة نحو ١٦٩٣٠٠٠ هكتار (الهكتار = ١٠٠٠٠ متراً مربعًا = ٢,٣٨ فدان) ، وكان متوسط إنتاج الهكتار نحو ١٤,٤٧٨ طنًّا (أى نحو ٦,٢٩٥ طن للفدان) . ويُبيّن جدول (١ــ٣) مقارنة بين بعض الدول والمناطق الجغرافية فى إجمالى المساحة المزروعة ، ومتوسط محصول الفدان (عن FAO ١٩٨٦) . ويتضح من الجدول أن مصر تحتل مكانة عالية بين دول العالم فى كل من المساحة المزروعة ومتوسط محصول الهكتار من البصل ، حيث يزرع البصل فيها فى مساحة تزيد عما يزرع فى معظم دول العالم ، كما يزيد محصول الهكتار فيها عن متوسط محصول الهكتار فى أى من الدول ذات الاقتصاد الحر ، أو ذات الاقتصاد الموجه ، أو النامية .

جدول (١ – ٢) : مقارنة بين بعض المناطق الجغرافية ، والدول فى إجمالى المساحة المزروعة بالبصل ، ومتوسط محصول الهكتار عام ١٩٨٥ (الهكتار = ١٠٠٠٠ م^{٢} = ٢,٣٨ فدان) .

المنطقة الجغرافية أو الدولة	المساحة المزروعة (× ١٠٠٠ هكتار)	متوسط محصول الهكتار (كيلو جرام)
إجمالى العالم	١٦٩٣	١٤٤٧٨
أفريقيا	١٥١	١٣٠٩٥
أمريكا الشمالية	٦٥	٣٤٤٦٣
أمريكا الجنوبية	١١١	١٤٧٢١
آسيا	٩٥٠	١٢١٢٧
أوروبا	٢٣٩	٢٠٧١٧
أستراليا وأوقيانوسيا Oceania	٧	٣١٤٢٥
الاتحاد السوفيتى	١٧٠	١١٥٢٩
الدول ذات الاقتصاد الحر	٢٥٣	٢٨٨٤٦
الدول ذات الاقتصاد الموجه	٥٣٩	١٢٥٣٧
الدول النامية	٩٠١	١١٦٠٣

جدول (١ - ٢) : يتبع .

المنطقة الجغرافية أو الدولة	المساحة المزروعة (× ١٠٠٠ هكتار)	متوسط محصول الهكتار (كيلو جرام)
الجزائر	١٧	٧٦٤٧
مصر	٢٥	٣٤٥٥٣
ليبيا	٦	١٤١٦٧
السودان	٥	٧٠٠٠
تونس	٣	١٢٨٠٠
العراق	١٠	٩٤٧٤
الأردن	١	١١٠٠٠
لبنان	٢	١٣٥٠٠
عمان	١	١٦٦٦٧
المملكة العربية السعودية	٥	١٦٣٠٤
سوريا	٧	١٩٢٤٧
اليمن الجنوبية	١	٨٥٠٠
كندا	٤	٣٩٦٣٦
الولايات المتحدة الأمريكية	٤٩	٤٠٩٥٤
اليابان	٣٠	٣٧٢٠٥
النمسا	١	٣٨٦٢٧
بلجيكا ــ لكمسبورج	١	٣٨٨٩٩
الدانمرك	١	٣٣٣٣٣
ألمانيا الغربية	٢	٣٥٨٤٠
هولندا	١٣	٤٣٦٥١
إسبانيا	٣٨	٣٣٢٣٧
إنجلترا	٧	٤٦٩٧٠
نيوزيلندا	٣	٣٣٣٣٣

يأتى البصل فى المرتبة الثالثة بعد الطماطم والبطاطس من حيث المساحة المزروعة بالخضر فى مصر . وقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالبصل (الجاف والأخضر منفردًا ومحملا) نحو ١٥٧٩٤٥ فدان (الفدان = ٤٢٠٠ مترًا مربعاً = ١,٠٣٨ أيكر) عام ١٩٨٦ ، بينما بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالخضر نحو ١٣٨٢٦٤٠ فدان . ويُبينّ جدول (١ــ٣) توزيع المساحة المزروعة بكل من البصل الجاف ، والبصل الأخضر عام ١٩٨٦ على العروات الثلاث الشتوية والصيفية والخريفية ، ومتوسط محصول الفدان ، وإجمالى الإنتاج ، مع بيان ما إذا كان البصل مزروعاً منفرداً أم محمّلا . ويتضح من الجدول أن البصل الجاف يحتل نحو ٩٣٪ من المساحة المزروعة بالبصل . وبينما زرعت حوالى ٢٦٪ ، و٦٧٪ من إجمالى مساحة البصل بالبصل الجاف المنفرد والمحمل على التوالى ، نجد أن محصول الفدان من البصل المحمل بلغ نحو ٥٦٪ فقط من متوسط محصول الفدان من البصل المنفرد . أما المساحة المزروعة بالبصل الأخضر ، فبلغت نحو ٧٪ من إجمالى المساحة المزروعة بالبصل ، وكانت موزعة بالتساوى تقريباً بين كل من المحصولين المنفرد والمحمل . وبلغ متوسط محصول الفدان من البصل الأخضر المُحمل نحو ٧٤٪ من محصول الفدان من البصل الأخضر المنفرد . ويلاحظ من الجدول كذلك أن العروة الخريفية لم يزرع فيها سوى ٤,٢٪ من المساحة الكلية ، بينما توزعت معظم المساحة بالتساوى تقريباً على العروتين الشتوية والصيفية (الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ١٩٨٧) . وتجدر الإشارة إلى أن البصل المحمل يزرع مع غيره من المحاصيل ، وخاصة القطن . ويزرع المحصول الشتوى من أغسطس إلى أبريل ، والصيفى من نوفمبر إلى يونية . أما المحصول الخريفى ، فيزرع من أغسطس إلى يناير ، ويعرف بالبصل المقور .

جدول (١ – ٣) : المساحة المزروعة بالبصل ، ومتوسط محصول الفدان فى العروات الثلاث الشتوية والصيفية والخريفية فى مصر عام ١٩٨٦ .

المحصول	العروة الشتوية		العروة الصيفية		العروة الخريفية		إجمالى العروات	
	المساحة فدان	المتوسط (طن/فدان)	المساحة (فدان)	المتوسط (طن/فدان)	المساحة (فدان)	المتوسط (طن/فدان)	المساحة (فدان)	المتوسط (طن/فدان)
البصل الجاف :								
منفرد	٢١٥٧٣	٨,٥٣٧	١٢٨٦٩	٧,٣١٥	٦٧٠١	٨,٩٠٢	٤١١٤٣	٨,٢١
محمل	٤٧٦٠٧	٥,٧٠٢	٥٨٢٨٣	٣,٧٢٤	—	—	١٠٥٨٩٠	٤,٦١
المجموع	٦٩١٨٠	—	٧١١٥٢	—	٦٧٠١	—	١٤٧٠٣٣	—
البصل الأخضر :								
منفرد	٥٧١٧	٥,٧٨٠	٣٨٥	٥,٠٦٢	—	—	٦١٠٢	٥,٧٤
محمل	٣٠٨	٤,٧١٤	٤٥٠٢	٤,٢٠٢	—	—	٤٨١٠	٤,٢٣
المجموع	٦٠٢٥	—	٤٨٨٧	—	—	—	١٠٩١٢	—
المجموع الكل :	**٧٥٢٠٥**	—	**٧٦٠٣٩**	—	**٦٧٠١**	—	**١٥٧٩٤٥**	—

تعتبر العروة الشتوية أهم العروات الإنتاجية ، وذلك لأن معظم إنتاجها يخصص للتصدير . وتتميز هذه العروة بنضج محصولها مبكراً ، مما يسمح بتصديره إلى الأسواق الأوروبية فى فترات لا ينافسه فيها البصل المصدر من الدول الأخرى المنافسة ، وبذا يمكن الاستفادة من الأسعار المرتفعة التى تسود هذه الأسواق حينئذ . وقد بلغت المساحة المزروعة بالبصل الشتوى المنفرد فى عام ١٩٨٦ نحو ٢١٥٧٣ فدان ، وهى مساحة تقل كثيراً عما كانت عليه فى الماضى ، ويرجع ذلك إلى تناقص المساحة التى تزرع بهذا المحصول فى مناطق التصدير الرئيسية فى محافظات مصر الوسطى ومصر العليا ، وهى : الفيوم ، والمنيا ، وأسيوط ، وسوهاج . وقد كانت الغربيةأعلى المحافظات فى متوسط محصول الفدان من البصل المنفرد فى هذه العروة (١٠,٥٥ طن) ، تلتها الفيوم (١٠,٤ طن) ثم سوهاج (٩,٤٩ طن) ، وأسيوط (٩,١٨ طن) . هذا .. بينما كان المتوسط العام لإنتاجية الفدان فى هذه العروة ٩,٠٤ طن ، وتراوح من ٧,٩٠ طن فى الوجه البحرى إلى ٨,٩٦ طن فى مصر العليا .

أما المساحة التى زرعت من بصل الرؤوس الشتوى المحمل عام ١٩٨٦ ، فقد بلغت نحو ٩٢,٤٪ ، و٦,٥٥٪ ، و١,٠٥٪ من المساحة الكلية من البصل الشتوى بكل من الوجه البحرى ، ومصر الوسطى ، ومصر العليا على الترتيب . وقد ازدادت إنتاجية بصل الرؤوس من هذه العروة فى السنوات الأخيرة . وتقع محافظة الغربية فى المرتبة الأولى ، حيث أنتجت نحو ٧٤,٤٪ ، بينما أنتجت محافظتا كفر الشيخ وبنى سويف نحو ٨,٣٪ ، و٧,٠٪ من جملة إنتاج البصل الشتوى المحمل على مستوى الدولة عام ١٩٨٦ .

وتتركز زراعة البصل الصيفى فى محافظات الوجه البحرى والجيزة فى زراعات منفردة أو محملة على القطن ، ويستخدم فى زراعتها صنف البصل « البحيرى » ، ويخصص إنتاجها للاستهلاك المحلى ، وتتركز زراعة البصل الصيفى المنفرد فى محافظات الجيزة والقليوبية والدقهلية ، حيث بلغت نسبة المساحة المزروعة فيها ٤٩,٢ ، و٢١,١ ، و٢٠,٩٪ من إجمالى الجمهورية لكل منها على التوالى عام ١٩٨٦ . وتعتبر هذه المحافظات كذلك أعلى المحافظات فى متوسط محصول الفدان من البصل الصيفى المنفرد ، حيث بلغ ٨,٨١ طن للفدان فى القليوبية ، و٧,١١ طن فى الجيزة ، و٦,٦٠ طن فى الدقهلية عام ١٩٨٦ . وقد ازداد إجمالى إنتاج الدولة من البصل الصيفى المنفرد عام ١٩٨٦ ، ويرجع ذلك أساساً إلى زيادة المساحة المزروعة ، وقد ازدادت كذلك المساحة التى زرعت بالبصل الصيفى المحمل عام ١٩٨٦ ، كما ازداد متوسط محصول الفدان ، وترتب على ذلك زيادة الإنتاج ، كما تراوح متوسط محصول الفدان من هذا المحصول من ٣,١٣ طن للفدان فى محافظة الشرقية إلى ٤,٨٨ طن فى محافظة البحيرة ، وكانت المحافظتان التاليتان فى الترتيب هما : الدقهلية ، والمنوفية ، حيث بلغ **متوسط إنتاج الفدان فيهما** ٣,٩٢ ، و٣,٣٠ طن على التوالى .

أما البصل الخريفى (النيلى أو المقور) ، فتتركز زراعته فى مصر الوسطى ومصر العليا . وتعتبر محافظة أسيوط هى المحافظة الأولى من حيث المساحة المزروعة فى هذه العروة ، حيث بلغت ٤٥,٩٨٪ ، وتلتها محافظتا المنيا وبنى سويف بنسبة ٢٨,٤٠٪ ، و١٦,٤٩٪ لكل منهما على الترتيب

من جملة مساحة البصل المقور عام ١٩٨٥ . وقد تراوح متوسط إنتاج الفدان فى هذه العروة من ٦,٧٢ طن فى بنى سويف إلى ١٠,٧٨ فى أسيوط ، وكانت محافظتا سوهاج والمنيا فى المرتبتين الثانية والثالثة ، بمتوسط قدره ٩,٧٧ ، و٨,٥٤ طن للفدان على التوالى ، كما كان ترتيب المحافظات من حيث إجمالى الإنتاجية من البصل المقور عام ١٩٨٥ هو نفس ترتيبها من حيث المساحة المزروعة (المجموعة الاقتصادية ـــ الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ـــ وزارة الزراعة المصرية ١٩٨٧) . وبرغم صغر المساحة المزروعة بالبصل المقور ، إلا أنها أصبحت أكثر مما كانت عليه فى السنوات السابقة ، وذلك بسبب انتشار الإصابة بمرض العفن الأبيض فى محافظات المنيا وأسيوط وسوهاج ، مما جعل المزارعون يقومون بزراعة البصل المقور للحصول على محصول مبكر . وهم يستخدمون فى الزراعة الأبصال العادية بعد تقويرها (قطعها عرضياً لتشجيع تفصيصها إلى أجزاء صغيرة) . وتكون صفات هذا المحصول رديئة ، حيث توجد به نسبة عالية من الأبصال النقضة (المزدوجة والحنبوط) .

وقد كانت مصر فى الستينيات من أوائل الدول المصدرة للبصل فى العالم ، كما كان متوسط المحصول المصدر لا يقل عن ١٦٠ ألف طن سنويًا ، ووصلت الكمية المصدرة إلى ٢٠٠ ألف طن ، وكان التصدير أساساً لدول غرب أوربا من البصل العالى الجودة . واحتل البصل المرتبة الثانية أو الثالثة بعد محصول القطن والأرز من حيث العائد النقدى الأجنبى حتى السبعينيات ، ولكن نظراً لظروف مختلفة . من أهمها تحويل زراعته من البعلية إلى المسقاوية فى محافظات الوجه القبلى المخصصة للتصدير ، فقد قل محصوله ، وساءت صفاته ، وتأخر نضجه بسبب عدم خبرة المزارعين فى هذه المناطق بطريقة الزراعة المسقاوية ، ولانتشار مرض العفن الأبيض فيها بسبب اتباع نظام الرى المستديم . وقد أدى ذلك إلى نقص مساحات البصل المخصصة للتصدير ، وبالتالى انخفاض صادراته ، وضعفت منافسته للمحصول المصدر من الدول الأخرى . هذا .. علاوة على تأخير نضجه ، وزيادة تكاليف إنتاجه لارتفاع أجور العمال كثيراً فى السنوات الأخيرة .

وقد أدى انتشار مرض العفن الأبيض فى محافظات التصدير ، وهى بنى سويف ، والمنيا ، وأسيوط ، وسوهاج ، وقنا إلى نقص المساحة المزروعة بشكل واضح . وترجع خطورة هذا المرض إلى طول الفترة التى تعيشها الأجسام الحجرية للفطر المسبب للمرض فى التربة حتى فى غياب البصل ، والنباتات الأخرى التابعة للجنس *Allium* ، فمثلاً .. تناقصت مساحة البصل الشتوى فى محافظة سوهاج من نحو ١٤٠٠٠ فدان فى عام ١٩٧٢ إلى نحو ٢٥٠٠ فدان فى عام ١٩٨٦ ، وفى محافظة المنيا من نحو ٣٢٠٠ فدان إلى ٧٠٠ فدان خلال نفس الفترة . وقد تبع ذلك تناقص المساحات التى تم إعدامها من البصل الفتيل المصاب بالعفن الأبيض من نحو ٨٢٨ فدان عام ١٩٧٩/٧٨ إلى نحو ١٦٤ فدان عام ١٩٨٥/٨٤ .

أما تكاليف إنتاج الفدان من البصل الشتوى الفتيل ، فقد ازدادت من نحو ٢٥٤,٩ جنيه فى عام ١٩٨٠ إلى نحو ٥٠١,٦ جنيه فى عام ١٩٨٥ بزيادة تقدر بنحو ٩٦,٨٪ ، وقد اشتملت هذه

التكلفة فى عام ١٩٨٥ على ٤٧٣,٥ جنيه للفدان (أي بواقع ٩٤,٤٪ من التكلفة الإجمالية) للعمليات الزراعية ، ونحو ٢٨,١ جنيهاً (أى بواقع ٥,٦٪) قيمة إيجار الأرض للفدان . وقد وزعت تكلفة العمليات الزراعية بنسبة ٤٤,٤٪ من جملة التكاليف للفدان لأجور العمال ، و٢٢,٦٪ للتقاوى ، و٧,٢٪ للمبيدات ، و٢٥,٧٪ للعمل الحيوانى ، وأجر استخدام الآلات ، والسماد البلدى والكيميائى ، والمصاريف النثرية . وبرغم هذه الزيادة الكبيرة فى التكاليف ، فقد حقق فدان البصل الفتيل الشتوى ربحاً كبيراً وصل إلى ٥٨٢ جنيه للفدان عام ١٩٨٥ ، بالمقارنة بنحو ١٠٢ ، و٨٢ ، و٣٤٨ ، و٢١٥ ، و٣١٤ جنيه للفدان فى أعوام ١٩٨٠ ، و١٩٨١ ، و١٩٨٢ ، و١٩٨٣ ، و١٩٨٤ على التوالى . وترجع القفزة الكبيرة فى ربح الفدان عام ١٩٨٢ إلى ارتفاع الأسعار الزراعية بسبب الانخفاض الشديد فى مساحة وإنتاج البصل الشتوى فى ذلك العام .

ولكل العوامل السابقة انعكاساتها على كمية البصل المصدر ، وهو المحصول الذى تعتمد عليه الدولة ، كأحد مصادر النقد الأجنبى . وكما سبق الذكر .. فقد كانت مصر تحتل المرتبة الأولى بين دول العالم المصدرة للبصل فى الستينيات ، ثم تراجع ترتيبها فأصبحت السادسة بعد هولندا ، وإسبانيا ، وإيطاليا ، والهند ، والولايات المتحدة فى بداية الثمانينيات ، حيث بلغ متوسط الكمية المصدرة من البصل آنذاك حوالى ٣٠ ألف طن سنويًا . وقد استمرت الكمية المصدرة فى الانخفاض حيث بلغت ٢٤,٧ ألف طن كمتوسط سنوى للفترة من ١٩٨٠ — ١٩٨٥ بأهمية نسبية تمثل ٢,١٤٪ من الصادرات العالمية للبصل . وأصبح البصل يمثل المركز الثانى عشر فى الأسواق العالمية ، بينما تمثل كل من هولندا ، وإسبانيا ، والهند ، والولايات المتحدة المراكز الأربعة الأولى على التوالى . هذا .. إلا أن المحاولات الجادة والدراسات المكثفة التى تهدف إلى زيادة كمية البصل الصالح للتصدير فى الوقت المناسب للتصدير (والتى سيأتى ذكرها فى الفصول المختلفة من هذا الكتاب) قد بدأت تؤتى ثمارها ، حيث ارتفعت الكمية المصدرة من البصل فى موسم ١٩٨٦/٨٥ مرة أخرى إلى نحو ٣٠,١ ألف طن بزيادة قدرها ٧٥٪ عن العام السابق كذلك ازدادت الكمية المصدرة من البصل المجفف إلى نحو ٥,٥ ألف طن فى موسم ١٩٨٦/٨٥ بزيادة قدرها نحو ٥٣٪ عن العام السابق (المجموعة الاقتصادية — الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى — وزارة الزراعة المصرية — ١٩٨٧) .

هذا ... ويبلغ معدل الاستهلاك السنوى للفرد من البصل فى مصر نحو ١٨ كجم ، ويتساوى فى ذلك مع معدل استهلاك الفرد فى أمريكا الجنوبية ، ولكنه يزيد كثيراً عن معدلات استهلاك البصل فى مناطق أخرى من العالم ، والتى تتراوح من ٧—٨ كجم للفرد سنوياً (مرسى وآخرون ١٩٧٣) ، وتنخفض فى الولايات المتحدة إلى نحو ٥,٥ كجم للفرد سنوياً (Seelig ١٩٧٤) .

الفصل الثانى

الوصف النباتى

البصل نبات عشبى ذو حولين ، يعطى نموه الخضرى والجزء الذى يزرع من أجله المحصول — وهو البصلة — فى موسم النمو الأول ، ثم يكمل النبات نموه ، وينتج الأزهار والثمار والبذور فى موسم النمو الثانى .

الجذور

تعطى بذرة البصل بعد إنباتها بادرة ذات جذر أولى يصل طوله إلى ٧—١٠ سم بعد نحو ١٠ أيام من زراعة البذرة ، ثم يتوقف نمو الجذور الأولى بعد ذلك تقريباً ، ويظل غير متفرع ، بينما تبدأ الجذور العرضية فى التكوين ، وهى التى تشكل المجموع الجذرى الأساسي لنبات البصل . وتبدأ الجذور العرضية فى التكوين أعلى منطقة الشعيرات الجذرية للسويقة الجنينية السفلى ، ثم يستمر تكوينها بعد ذلك من بيريسكيل الساق قريباً جدًّا من القمة الناميه خلال كل مراحل النمو النباتى . وهى تخترق قشرة الساق القرصية أثناء نموها لكى تتجه إلى أسفل .

تعتبر جذور البصل قليلة الانتشار رأسيًّا وأفقيًّا ، كما أنها قليلة التفريع ، ويتكون المجموع الجذرى لكل نبات من ٢٠—٢٠٠ جذر ليفى ، تكون بيضاء ولامعة ، ويبلغ سمكها حوالى ١ مم . تنتشر بعض هذه الجذور تحت سطح التربة مباشرة لمسافة ٣٠—٤٥ سم فى كل الاتجاهات ، وذلك قبل أن تتجه فى نموها إلى أسفل . ورغم أن بعض الجذور قد تتعمق لمسافة ٩٠ سم ، إلا أن أغلب الجذور لا تتعمق لأكثر من ٤٥ سم ، ولا تتعمق الغالبية العظمى من الجذور لأكثر من ١٥—٢٠ سم . أما الأفرع الجذرية فهى — على قلتها — تكون قصيرة ولا تتفرع بدورها .

ومع استمرار تكوين ونمو البصلة تموت الجذور الكبيرة ، الموجودة فى الوسط ، وتحل محلها جذور جديدة حول الجذور القديمة ، وتخرج هذه الجذور باستمرار من الساق القرصية على مستوى أعلى قليلاً من المستوى الذى تكونت منه الجذور الأولى . وتشق الجذور الجديدة طريقها غالباً من خلال قواعد الأوراق .

الساق

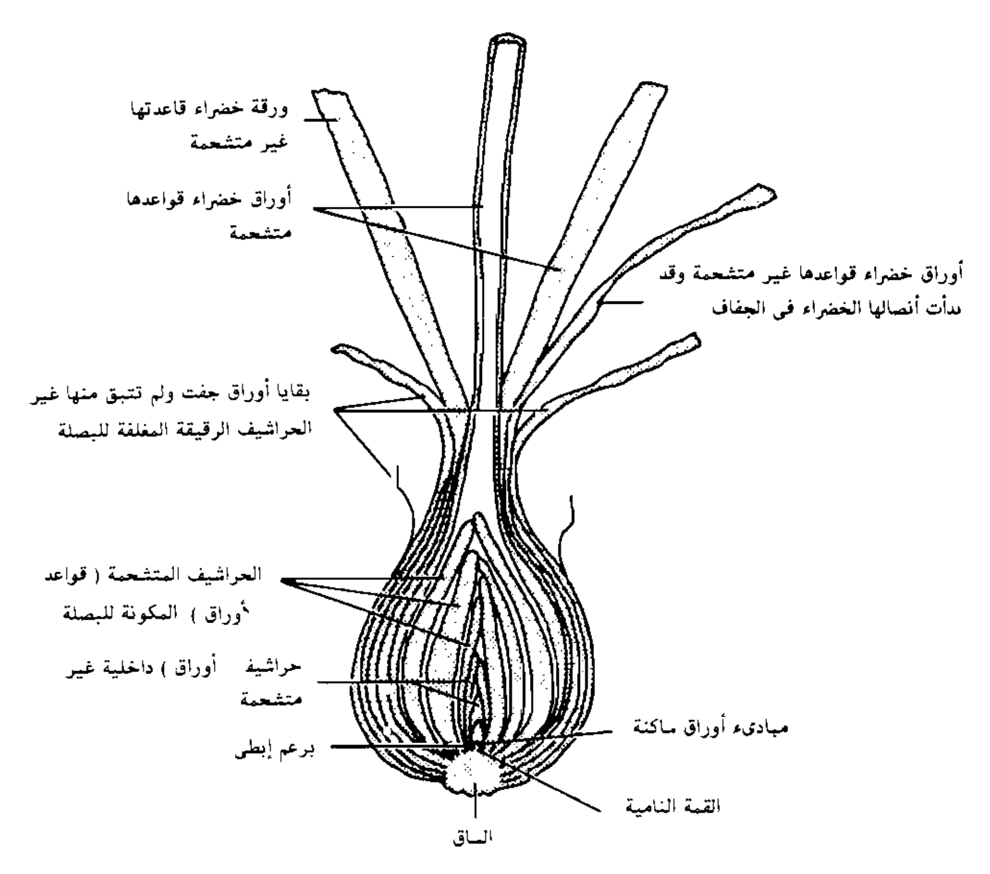
إن ساق نبات البصل قرصية مندمجة ذات سلاميات قصيرة جدًّا . تحمل الساق الأوراق الغشائية واللحمية على جانبها العلوى . وتتكون على الساق أيضاً الجذور الليفية العرضية التى تخترق طريقها إلى أسفل . ومع تقدم البصلة فى العمر .. يزداد الساق فى القطر والسمك ببطء ، لكنه يظل مصمتاً (Weaver & Bruner ١٩٢٧ ، مرسى وآخرون ١٩٧٣) .

الأوراق

تتكون ورقة البصل من غمد قاعدى ونصل طرفى لا يفصل بينهما عنق . النصل عبارة عن أسطوانة مجوفة تطوق الأوراق الأصغر عمراً ، والتى تحيط بدورها بالميريستيم الطرفى ، وتوجد عند التقاء النصل بالغمد فتحة على شكل شق طولى على حافتها غشاء رقيق . تميل هذه الفتحة إلى الاستطالة مع تقدم الأوراق فى العمر ، وتتقارب حوافها ، مما يؤدى إلى غلقها ، وتستمر كذلك لحين بروز الورقة التالية ، حيث يأخذ النصل الجديد طريقة من خلالها . ويؤدى التفاف أغماد أو قواعد الأوراق معاً إلى تكوين ما يسمى بالساق الكاذبة . والغمد نفسه عبارة عن أنبوبة مجوفة مفتوحة القمة . هذا .. وتحمل أوراق البصل فى صفين متقابلين على جانبى النبات (شكل ٢ــ١) .

تختلف أوراق البصل فى الشكل والتركيب حسب مرحلة النمو ، فالورقة الفلقية بسيطة ولا تتميز إلى غمد ونصل ، وتموت بعد فترة قصيرة . وتتميز الورقة الأولى والأوراق التالية إلى غمد ونصل ، بينما نجد أن أنصال الأوراق التى تتكون أولاً كبيرة الحجم ، ثم يقل حجم النصل تدريجياً فى الأوراق التى تتكون بعد ذلك عند بداية تكوين البصلة ، بينما يزداد حجم الأغماد . وتكون الأوراق الخارجية ذات أغماد رقيقة جدًّا وحرشفية تغلف البصلة تماماً ، كما يكون لها أنصال ، ويليها إلى الداخل أوراق لها أنصال أيضاً ، ولكن أغمادها تكون سميكة ولحمية . وكلما اتجهنا إلى الداخل ، صغرت أنصال الأوراق إلى أن تصبح الأوراق عديمة النصل بالقرب من القمة النامية للساق .

يتضح مما سبق .. أن كل ورقة فى نبات البصل عبارة عن حلقة تحيط بما بداخلها من أوراق (وتلك هى الأغماد التى تكوّن البصلة) ، وترتفع لأعلى من الجانبين (وتلك هى الأنصال فى صفين متقابلين) . وتخرج الأوراق الأصغر سناً من فتحة توجد فى الأوراق المحيطة بها بين الغمد والنصل . ومع استمرار تقدم النبات فى النمو تنمو الساق القرصية ببطء جانبياً ــ وإلى أعلى ــ فتوجد بذلك مكاناً لتكوين أوراق جديدة داخلية . وكل الأوراق التى تنمو قبل تكوين البصلة يكون لها أنصال . أما الأوراق التى تتكون بعد ذلك فتكون بدون أنصال . وتزداد البصلة فى الحجم بزيادة عدد الأوراق ، وزيادة سمك قواعد الأوراق نتيجة تخزين المواد الغذائية فيها . ومع زيادة البصلة فى الحجم تجف أنصال الأوراق الخارجية ، كما تجف أغمادها لتكون غلاف غشائى رقيق يحيط



شكل (٢ – ١) : قطاع طولى فى نبات البصل يوضح الأجزاء المختلفة فى البصلة (عن Yamaguchi ١٩٨٣) .

بالأغماد الداخلية اللحمية . وتظل مبادىء الأوراق فى البرعم الطرفى ، والبراعم الجانبية على الساق القرصية ساكنة إلى حين زراعة أو تزريع البصلة ، حيث تبدأ مبادىء الأوراق فى النمو ، وتظهر أنصالها خارج رقبة البصلة .

ويكون معدل ظهور الأنواع المختلفة من الأوراق على النحو التالى :

تظهر الورقة الحقيقية الأولى ، ويتبعها ظهور أوراق جديدة بمعدل ورقة كل حوالى ٧–١٠ أيام خلال مرحلة النمو الأولى للنبات (موسم النمو الأول) ، حتى يكتمل تكوين الأبصال ، خلال هذه المرحلة من النمو ، ويتكون من ١٣–١٨ ورقة تقريباً . ويتوقف العدد المتكون على الصنف ، وموعد الزراعة ، ودرجة الحرارة ، وطول النهار . ويتوقف تكوين أوراق جديدة قبل نضج الأبصال بنحو ٣ أسابيع ، ولا تكون جميع الأوراق ظاهرة فى هذه المرحلة من النمو كما سبق بيانه ، وإنما يكون توزيعها وشكلها كما يلى :

عدد الأوراق	موضع وشكل الأوراق
٣ ــ ٤	أوراق تكوّن أغمادها الحراشيف الخارجية للبصلة ، وتكون أنصالها قد جفت وربما سقطت .
٣ ــ ٥	أوراق ذات نصل وقواعد متشحمة تشكل جزءاً من البصلة .
٢ ــ ٤	أوراق تكون قواعدها متشحمة ، إلاّ أن أنصالها لا تكون ظاهرة .
٥ ــ ٦	أوراق تكون صغيرة فى مركز البصلة . وقد تظهر بعض هذه الأوراق فيما بعد فى المخازن عند تزريع البصلة .

الأزهار والتلقيح

يعطى البصل الفتيل ــ وهو الذى ينتج من زراعة البذور ــ شمراخاً زهريًّا واحداً . أما النباتات التى تنتج من زراعة الأبصال ، فإنها تعطى من ١ــ٢٠ شمراخاً زهريًّا . ويتكون الشمراخ الزهرى من سلامية واحدة ، وهى التى تنمو من القمة النامية للساق أو البراعم الجانبية . تظهر الشماريخ الزهرية بعد نحو ٣ أشهر من زراعة الأبصال ، ويستمر ظهورها لمدة شهرين تقريباً ، ويتراوح طول الشمراخ الزهرى من ٦٠ــ١٢٠ سم . ويتوقف عدد الشماريخ التى ينتجها النبات الواحد على العوامل التالية :

١ ــ الصنف ، مثلاً .. يزيد عدد الشماريخ التى ينتجها الصنف جيزة بمقدار ٦ شماريخ عن تلك التى ينتجها الصنف البحيرى .

٢ ــ طريقة التكاثر ــ يتكون عادة شمراخ واحد عند التكاثر بالبذرة أو بالأبصال الصغيرة .

٣ ــ حجم البصلة ــ يزيد عدد الشماريخ الزهرية التى ينتجها النبات بزيادة حجم البصلة .

٤ ــ مسافة الزراعة ــ يزيد عدد الشماريخ الزهرية التى ينتجها النبات بزيادة مسافة الزراعة .

هذا .. ويتأثر طول الشمراخ الزهرى كذلك بنفس العوامل السابقة الذكر .

تكون الشماريخ الزهرية مجوفة ومنتفخة أسفل منتصفها ، وتحمل فى نهايتها نورات خيمية . وتكون النورة مغلفة قبل تمام نموها بغلاف رقيق يتكون من ٢ــ٣ قنابات . تتمزق هذه القنابات عند نمو النورة ، والتى تكون خيمية كاذبة تتكون من العديد من النورات السيمية القصيرة الوحيدة التفرع ، ويحتوى كل منها على ٥ــ١٠ أزهار ، بينما تحتوى النورة الخيمية على ٥٠ــ٢٠٠٠ زهرة (شكل ٢ــ٢) ، ويتوقف العدد على الصنف ، وحجم الأبصال المستخدمة فى الزراعة ، وظروف تخزينها قبل الزراعة ، وموعد الزراعة .



شكل (٢ – ٢) : نورة نبات البصل .

تكون أزهار البصل بيضاء أو بنفسجية فاتحة اللون ، خنثى ، وتحمل على أعناق لا يزيد طولها عن ٢,٥ سم . تحمل الأسدية فى محيطين أحدهما داخلى والآخر خارجى ، يوجد بكل منهما ثلاثة أسدية . تتفتح متوك الأسدية الداخلية وتنتثر حبوب لقاحها قبل متوك الأسدية الخارجية . ويتكون المتاع من مبيض به ثلاثة مساكن بكل منها بويضتان ، ويبلغ طول القلم نحو ١ مم عند تفتح الزهرة ، لكنه لا يكون مستعدًّا لاستقبال حبوب اللقاح إلاَّ بعد أن يصل طوله إلى حوالى ٥ مم (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤ ، مرسي وآخرون ١٩٧٣ ، Voss ١٩٧٩) .

تتفتح متوك المحيط الداخلى قبل تفتح الزهرة بنحو ٦ ــ ١٢ ساعة ، ثم تتفتح متوك المحيط الخارجى عند تفتح الزهرة . ولا تنتثر حبوب اللقاح عند ارتفاع الرطوبة النسبية ، ولكن ينتثر معظم حبوب اللقاح فيما بين التاسعة صباحاً والخامسة مساء . ويبدأ استعداد المياسم للتلقيح عندما يبلغ طول قلم الزهرة نحو ٥ مم ، وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح مدة ٦ أيام ، إلا أن نسبة العقد تكون أعلى ما يمكن إذا حدث التلقيح خلال الأيام الثلاثة الأولى من فترة استعداد المياسم للتلقيح ، ثم تنخفض نسبة العقد تدريجياً بعد ذلك حتى تصل إلى الصفر فى اليوم السادس .

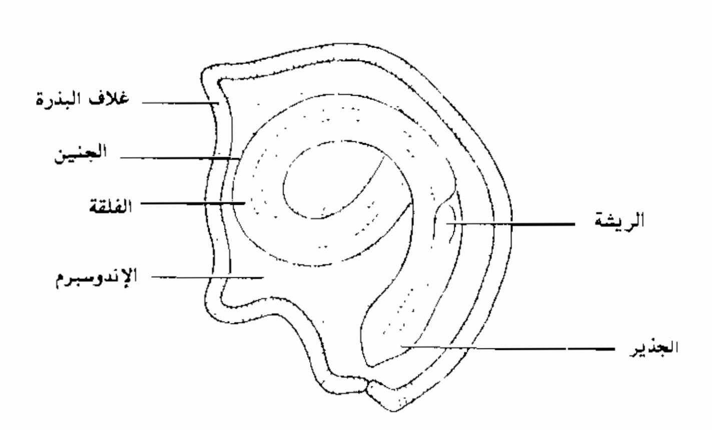
تتفتحُ أزهار النورة الواحدة على مدى أسبوعين أو أكثر ، إذ يتفتح فى البداية عدد قليل من الأزهار يومياً ، ثم يزداد عدد الأزهار المتفتحة فى النورة يومياً بصورة تدريجية إلى أن يصل إلى نحو ٥٠ زهرة فى مرحلة الإزهار التام full bloom . هذا .. ويستمر تفتح أزهار النبات الواحد لمدة شهر أو أكثر .

يتضح مما تقدم أن التلقيح الذاتى للزهرة الواحدة مستحيل ، وذلك لأن حبوب اللقاح تنضج وتنتثر قبل استعداد المياسم للتلقيح (أى أن النبات protandrous) ، ولكن قد يحدث التلقيح الذاتى للنبات بانتقال حبوب اللقاح من إحدى الأزهار إلى مياسم زهرة أخرى فى نفس النورة ، أو فى نورات أخرى على نفس النبات . وقد قدرت نسبة التلقيح الخلطى فى البصل بنحو ٩٠٪ ، وبذا فإن التلقيح يعد خلطياً بدرجة عالية .

يتم التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات ، ويزور أزهار البصل حوالى ٢٦٧ نوع مختلف من الحشرات ، يعتبر النحل أهمها . وبالرغم من أن النحل لا يفضل التغذية على رحيق أزهار البصل ، إلا أن التلقيح فى البصل يتم بواسطة النحل بصفة أساسية . هذا .. ويوجد الرحيق فى غدد رحيقية عند قاعدة المحيط الداخلى للأسدية (McGregor ١٩٧٦) .

الثمار والبذور

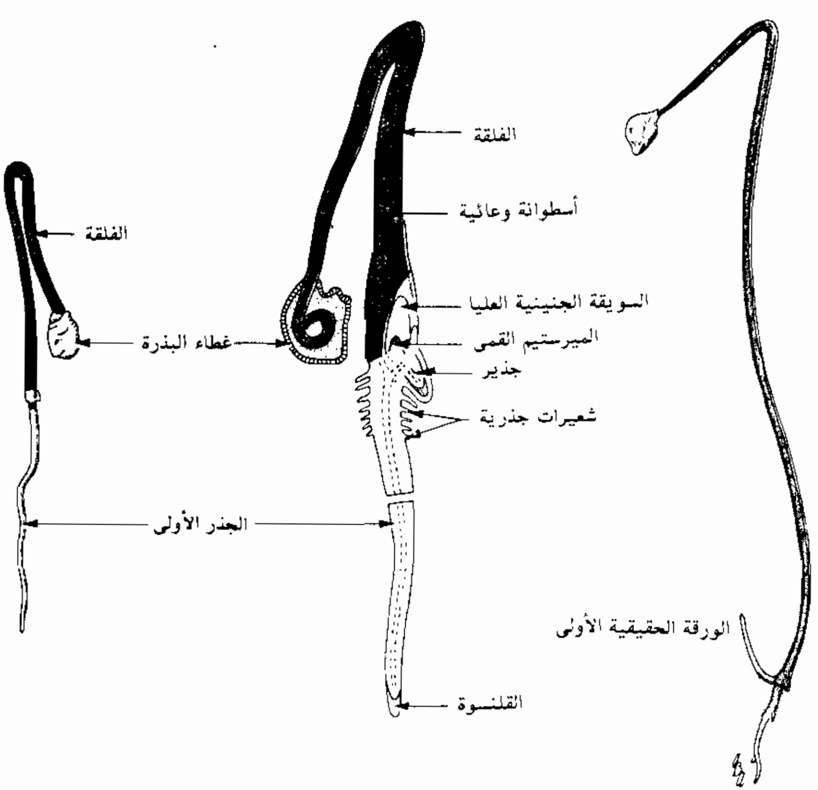
ثمرة البصل علبة كروية ، تتكون من ٣ حجرات ، وتحتوى كل حجرة على بذرتين ، وتكون البذرة سوداء اللون ذات قصرة سميكة كثيرة التجاعيد ، أحد جوانبها محدب ، ويظهر له ثلاثة أوجه . أما الجانب الآخر ، فيكون مستويا أو مقعراً قليلاً . ويظهر بأحد طرفى البذرة نتوءان صغيران مكان سرة البذرة ، وتتكون معظم البذرة من الإندوسبرم الذى ينغمس فيه الجنين . وجنين بذرة البصل أسطوانى ملتوٍ ، يبلغ طوله نحو ٦ مم ، وعرضه نحو ٠,٤ مم ، ويتكون معظمه من الفلقة التى توجد الريشة بداخلها (شكل ٢-٣) . يتكون الجذير من الطرف القريب من السرة . أما الطرف الآخر ، فيمثل قمة الفلقة ويعمل كماصٍّ للمواد الغذائية من الإندوسبرم عند الإنبات .



شكل (٢ - ٣) : رسم تخطيطى لقطاع فى بذرة البصل .

إنبات البذور

توجد سرة البذرة على شكل ندبة غائرة فى أحد أركان البذرة . وعندما تتشرب البذرة بالماء ، فإن الجذير يكون أسبق الأعضاء إلى امتصاص الماء ، مما يؤدى إلى استطالته واختراقه للقصرة عند السرة ، فيبرز بذلك خارج البذرة ، ويلى ذلك ظهور الفلقة التى تستطيل بسرعة حتى يصل طولها إلى بضعة سنتيمترات (شكل ٢ــ٤) ، وتكون الفلقة خضراء اللون ، أسطوانية الشكل ،.وتغلف الريشة فى أطوار الإنبات المبكرة ، كما تبدو منحنية فى أول الأمر ، جارة وراءها بقايا البذرة أثناء نموها إلى أعلى . ويبقى كذلك طرف الفلقة داخل البذرة ، ويفرز إنزيمات تذيب الإندوسبرم ، ثم يمتص الغذاء الذائب وينقله إلى باق أجزاء الجنين . وعند انتهاء الغذاء المخزن فى البذرة يذبل طرف الفلقة ، وينفصل عن غلاف البذرة ، ثم تستقيم الفلقة المنحنية بعد ذلك . هذا .. ويبقى الغلاف البذرى أسفل سطح التربة فى الأراضى الثقيلة ، ويستمر فى مكانه فى التربة ، بينما تظل الفلقة منحنية إلى أن ينتهى الغذاء المخزن فى البذرة ، ويذبل طرف الفلقة الماص ، ثم ينفصل عنها .وتعتبر الفلقة أولى الأوراق الخضراء للنبات ، أى أن إنبات البصل هوائى .



شكل (٢ – ٤) : خطوات إنبات بذرة البصل إلى بداية ظهور الورقة الأولى للنبات (عن Rost وآخرين ١٩٨٤) .

يلاحظ أن قاعدة الفلقة تكون متضخمة عند موضع اتصالها بالجذير . ويعزى هذا التضخم إلى وجود الريشة داخل الجزء القاعدى للفلقة الغمدية ، كما يوجد شق ضيق أعلى هذا الجذير المتضخم بمسافة قصيرة . تخرج الريشة من هذا الشق عندما تتقدم البادرة فى النمو ، وتتكوّن الريشة فى البداية من ورقة واحدة خضراء ، ثم يتلوها ظهور أوراق أخرى متعاقبة ، وتخرج كل ورقة من شق صغير فى أحد جوانب الورقة التى سبقتها .

الفصل الثالث

الأصناف

نتناول بالشرح فى هذا الفصل الصفات التى تستخدم فى تقسيم أصناف البصل ، والمواصفات المرغوبة فى الأصناف التى تزرع للأغراض المختلفة ، ومواصفات أهم الأصناف .

تقسيم الأصناف

يمكن تقسيم أصناف البصل طبقاً لأى من الصفات التالية منفردة أو مجتمعة .

تقسيم الأصناف حسب موعد النضج

تقسم أصناف البصل حسب موعد النضج إلى المجاميع التالية :

١ ـــ مبكرة جداً ، مثل : تكستار Textar ، وإيرلى سوبريم Early Supreme ، وجولدن كاسكيد Golden Caseade

٢ ـــ مبكرة مثل : جرانكس Granex ، ورد جرانكس Red Granex ، وإكسيل Excel ، وإبوك Epoch .

٣ ـــ مبكرة إلى متوسطة النضج ، مثل : كيبابول Capable ، وبمبر Bumper ، وأرو Oro ، وجولدن بيوتى Golden Beauty .

٤ ـــ متوسطة النضج ، مثل : تروبيكانا Tropicana ، وهوايت جرانكس White Granex ، ويلو كريول yellow Creole ، وكريستال واكس Crystal wax

٥ ـــ متوسطة إلى متأخرة النضج ، مثل : شفتيان Chieftian ، وميريت Merit ، ويلوسويت سبانش بكام Yellow Sweet Spanish Pekham ، وإيليت Elite

٦ ـــ متأخرة النضج ، مثل : إيتاليان رد توربيدو Italian Red Torpedo ويلوسويت سبانش Yellow Sweet Spanish ، أوستراليان براون Australian Brown .

تقسيم أصناف البصل حسب طول الفترة الضوئية اللازمة لتكوين الأبصال

تقسم أصناف البصل حسب الفترة الضوئية اللازمة لتكوين الأبصال إلى ثلاث مجاميع كما يلى .

١ ــ أصناف يلزمها نهار قصير نسبيا لتكوين الأبصال (ويطلق عليها مجازاً أصناف قصيرة النهار) ، مثل : هوايت جرانكس ، ورد جرانكس ، وهوايت جرانو ، ورد جرانو ، وإكسيل ، ورد كريول .

٢ ــ أصناف يلزمها نهار متوسط الطول لتكوين الأبصال ، مثل : نيو مكسيكو New Mexico ، وجلورى Glory ، وكال رد Calred ، وإيتاليان رد توريدو .

٣ ــ أصناف يلزمها نهار طويل نسبيا لتكوين الأبصال (ويطلق عليها اسم أصناف طويلة النهار) ، مثل : يلو سويت سبانش ، وهوايت سويت سبانش ، وجولدن كاسكيد ، وشيفتيان ، وأفالانش Avalanche .

هذا .. إلاّ أن البصل يعد من النباتات الطويلة النهار بالنسبة لتكوين الأبصال ، وتعتبر جميع أصناف البصل طويلة النهار فى هذا الشأن ، أى أنها تكوّن أبصالًا إذا زاد طول الليل عن حد معين ، ولكنها تختلف فى طول الليل الحرج هذا ، فبعضها يكون أبصالاً فى ظروف يصل فيها طول فترة الظلام إلى ١٢ــ١٣ ساعة ، وهى التى يطلق عليها مجازاً اسم « قصيرة النهار » ، وبعضها لا يكون أبصالاً إذا زاد طول الليل عن ٩ــ١٠ساعات ، وهىالتى يطلق عليها مجازاً اسم « قصيرة النهار » ، وبعضها لا يكون أبصالاً إذا زاد طول الليل عن ٩ــ١٠ ساعات ، وهى التى يطلق عليها اسم « طويلة النهار » .

تقسيم الأصناف حسب لون البصلة

تقسم أصناف البصل حسب لون البصلة إلى المجاميع التالية :

١ ــ أصناف ذات أبصال بيضاء اللون ، مثل : أفالانش ، وسنو هوايت Snow White ، وسوث بورت هوايت جلوب Southport White Globeوهوايت جرانكس ،وكريستال واكس Crystal Wax ، وهوايت جرانو White Grano .

٢ ــ أصناف ذات أبصال صفراء فاتحة اللون ، مثل : إيرلى هارفزت Early Harvest ، ونيوميكسيكو يلو جرانو New Mexico Yellow Grono ، وأرو Oro ، وسبارتان Spartan ، وميريت Merit .

٣ ــ أصناف ذات أبصال صفراء ، مثل : سان واكين San Joaquin ، وسبانو Spano ، وجرانكس Granex ، وإيرلى يلوجلوب Early Yellow Globe ، وشندويل .

٤ ــ أصناف ذات أبصال صفراء داكنة اللون ، مثل : يلو سويت سبانش yellow Sweet Spanish ، وإنكور Encore ، ومونارك Monarch .

٥ ــ أصناف ذات أبصال لونها أصفر ذهبي ، مثل : يلو كريول Yellow Creole ، وجولدن Golden .

٦ ــ أصناف ذات أبصال لونها بني ضارب إلى الأصفر ، مثل : مكر Mucker ، وسمكو Simcoe ، وداوننج يلو جلوب Downing Yellow Globe ، ويلوجلوب دانفرز Yellow Globe Danvers .

٧ ــ أصناف ذات أبصال لونها بني فاتح ، مثل : تكسبان Texspan ، وسبارتان Spartan .

٨ ــ أصناف ذات أبصال لونها بني نُحاسي ، مثل : دورانجو Durango ، وجيزة ٢٠ .

٩ ــ أصناف ذات أبصال بنية اللون ، مثل : إبوك Epoch ، وبراهما Brahma وشيفتيان Chieftain .

١٠ ــ أصناف ذات أبصال لونها بني داكن ، مثل : أوستراليان براون Australian Brown .

١١ ــ أصناف ذات أبصال لونها بني ضارب إلى الأحمر ، مثل : ديزرت براون Dessert Brown ، وفيستّا ٧٦ Fiesta 76 .

١٢ ــ أصناف ذات أبصال حمراء اللون ، مثل : رد كريول ، ورد جرانو Red Grano ، وكاليفورنيا رد إيرلى California Red Early ، ورد جرانكس Red Granex ، ورد ستار Red Star ، والصعيدى ، وجيزة ٦ محسن .

١٣ ــ أصناف ذات أبصال لونها أحمر قاتم ، مثل : كال رد Calred ، ورد صنست Red Sunset ، وكارمن Carmen .

تقسيم الأصناف حسب شكل البصلة

تقسم الأصناف حسب شكل البصلة إلى المجاميع التالية (شكل ٣ــ١) :

١ ــ أصناف ذات أبصال كروية منضغطة قليلاً flattened globe ، مثل : بورجاندى Burgandy ، أوسترالين براون .

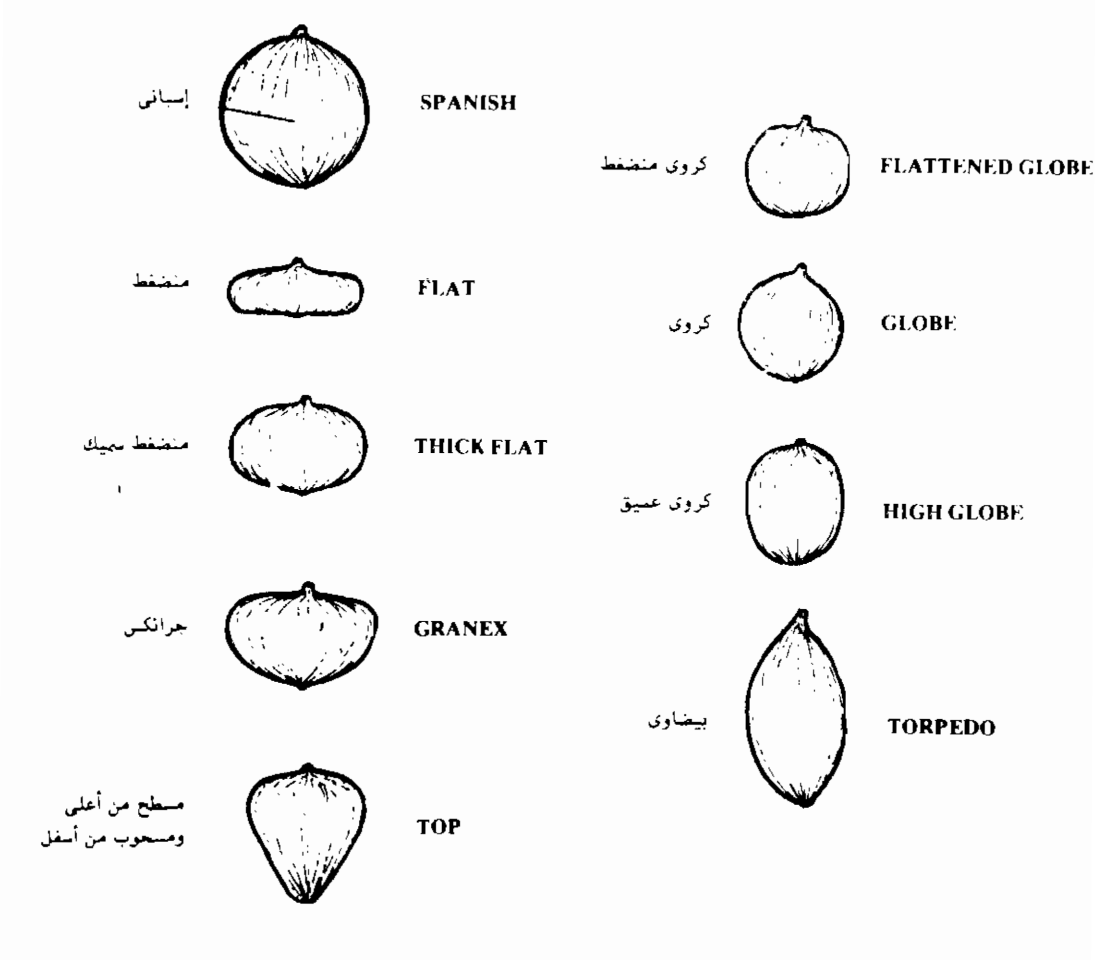
٢ ــ أصناف ذات أبصال كروية globe ، مثل : يلوسويت سبانش ، وهوايت سويت سبانش ، ورد صنست .

٣ ــ أصناف ذات أبصال كروية عميقة high globe ، مثل : سبانو Spano ، هوايت جرانكس ، وأبندنس .

٤ ــ أصناف ذات أبصال مسحوبة من الطرفين torpedo ، مثل : إيتالين رد توربيدو .

٥ ــ أصناف ذات أبصال مفلطحة flat ، مثل : إكسيل Excel ، وكال رد .

٦ ــ أصناف ذات أبصال منضغطة قليلًا thick flat ، مثل : يلوكريول ، وكريستال واكس ، ورد كريول ، وكاليفورنيا إيرلى رد ، والصعيدى ، وجيزة ٦ ، وجيزة ٦ محسن ، وشندويل ١



شكل (٣ – ١) : أشكال الأبصال فى البصل .

٧ — أصناف ذات أبصال مسطحة من أعلى ، ودائرية من أسفل (granex) ، مثل : هوايت جرانو .

٨ — أصناف ذات أبصال مسطحة من أعلى ، ومسحوبة من أسفل top ، مثل : إيرلى جراند Early Grand ، وسان واكين ، وتكساس إيرلى جرانو .

تقسيم الأصناف حسب حجم البصلة

تقسم الأصناف حسب حجم البصلة إلى المجاميع التالية :

١ — أصناف ذات أبصال متوسطة الحجم ، مثل : أوستراليان براون ، ويلوإينزر Yellow Ebenzer ، وإيبوك ، وإكسيل ، ويلوكريول ، وكريستال واكس .

٢ — أصناف ذات أبصال كبيرة الحجم ، مثل : إيليت ، وسبارتان ، وجولدن بيوتى ، وألتميت Ultimate ، وسان واكين ، وتكساس إيرلى ، وهوايت جرانو ، ورد جرانو .
٣ — أصناف ذات أبصال كبيرة جداً فى الحجم ، مثل : شيفتيان ، وميريت ، ومونارك ، وسنوهوايت Snow white ، ويلوسويت سبانش ، وهوايت سويت سبانش .

تقسيم الأصناف حسب درجة حرافتها Pungency

تقسم الأصناف حسب درجة حرافتها إلى المجاميع التالية

١ — أصناف غير حريفة mild ، مثل : ميريت ، وإكسيل ، وسان واكين ، وكريستال واكس ، وهوايت جرانو ، وإيتالين رد ، وكاليفورنيا إيرلى رد ، ويلوسويت سبانش .
٢ — أصناف قليلة الحرافة ، مثل : جولدن بيوتى ، وريلياس Reliance ، وشيفتيان .
٣ — أصناف متوسطة الحرافة ، مثل : يلو إيبنزر ، ويلوتامبيكو Yellow Tampico
٤ — أصناف حريفة ، مثل : إيليت ، وإيبوك ، وسبارتان ، وإيرلى يلو جلوب ، ويلو جلوب دانفرز ، ويلو كريول ، وتروبيكانا .
٥ — أصناف شديدة الحرافة ، مثل : أوستراليان براون ، ورد كريول ، والبحيرى .

تقسيم الأصناف حسب صلاحيتها للتخزين

تقسم الأصناف حسب صلاحيتها للتخزين إلى المجاميع التالية :

١ — أصناف لا تخزن إلا لفترة قصيرة جداً ، مثل : إيتالين رد توربيدو .
٢ — أصناف تخزن لفترة قصيرة ، مثل : هوايت جرانكس ، ورد ستار ، وسان واكين ، وتكساس إيرلى ، وكريستال واكس ، وهوايت جرانو .
٣ — أصناف تخزن لفترة متوسطة الطول ، مثل : رد جرانكس ، وإكسيل ، وإيليت ، وإيرلى يلو جلوب ، ويلو إيبنزر ، والصعيدى .
٤ — أصناف تصلح للتخزين لفترات طويلة ، مثل : يلوكريول ، ورد كريول ، والبحيرى ، وجيزة ٦ محسن ، وجيزة ٢٠ .
٥ — أصناف تصلح للتخزين لفترات طويلة جداً ، مثل : أوستراليان براون .

تقسيم الأصناف حسب طريقة إنتاجها

تقسم أصناف البصل حسب طريقة إنتاجها إلى مجموعتين ، هما :

١ — أصناف مفتوحة التلقيح open-pollinated ، وهى التى يمكن إنتاج بذورها بزراعتها فى مكان منعزل عن أصناف البصل الأخرى .
٢ — أصناف مهجنة Hybrids ، وهى التى لا يمكن إنتاج بذورها إلا بتلقيح الآباء المستعملة فى إنتاجها معاً .

المواصفات المطلوبة فى أصناف البصل للأغراض المختلفة

يجب أن تتوفر الصفات التالية فى جميع أصناف البصل أيًّا كان الغرض من زراعتها :

١ ــ المحصول الجيد .

٢ ــ التأقلم على الفترة الضوئية فى منطقة الإنتاج .

٣ ــ المقاومة للأمراض والحشرات الهامة السائدة .

٤ ــ المقاومة للإزهار المبكر .

وبالاضافة إلى ما سبق .. فإنه يجب أن تتوفر الصفات التالية فى أصناف البصل التى تسوق طازجة :

١ ــ أن تتناسب درجة الحرافة مع ذوق المستهلك ، ويفضل البصل المتوسط الحرافة .

٢ ــ أن يكون الصنف متجانساً فى الشكل ، والحجم ، واللون ، وأن تتناسب هذه الصفات مع ذوق المستهلك .

٣ ــ أن يكون ذا مقدرة تخزينية جيدة .

٤ ــ أن تقل نسبة الأبصال المزدوجة به .

أما أصناف البصل التى تسوق بعد تجفيفها ، فلابد أن تتوفر فيها الشروط التالية ، وذلك بالإضافة إلى الشروط العامة التى سبق بيانها :

١ ــ أن تكون الأبصال بيضاء اللون .

٢ ــ أن ترتفع فيها نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية .

٣ ــ أن تكون منطقتا الرقبة والجذور صغيرتين .

٤ ــ ألا تتلون أو يتكون فيها طعم مر بعد التجفيف .

٥ ــ أن تكون أبصالها متجانسة حتى تجف جميع الشرائح بنفس الدرجة .

أما أصناف البصل التى تزرع لأجل إنتاج بصيلات التخليل Pickles ، فإنه يفضل أن تكون أبصالها بيضاء اللون ، وذات رقبة رفيعة ، ومجموع جذرى صغير ، وساق قرصيه صغيرة ، كما يفضل أن تكون الأبصال مفلطحة بطبيعتها ، وذلك لأن الزراعة الكثيفة تجعلها كروية ، بينما تؤدى الزراعة الكثيفة للأصناف ذات الأبصال الكروية إلى إنتاج بصيلات بيضاوية غير مرغوبة فى التخليل .

وبالنسبة للبصل الأخضر ، فإنه يفضل أن يكون الصنف المستعمل ذا أبصال بيضاء . وأنسب الأصناف هى تلك التى تحتاج إلى نهار أطول مما يكون عليه الحال فى منطقة الإنتاج ، حتى لاتكون أبصالًا .

مواصفات أصناف البصل الهامة

أصناف البصل المنتشرة زراعتها فى مصر

كانت الأصناف التالية هى أكثر أصناف البصل انتشارًا فى مصر ، إلا أن أهميتها قلت تدريجيا بسبب إنتاج أصناف جديدة أفضل منها ، وهى :

١ ــ البحيرى : يعد أكثر أصناف البصل انتشارًا فى الوجه البحرى . أبصاله مخروطية الشكل وقشرتها داكنة اللون وسميكة ، وهو صنف شديد الحرافة ، ويتحمل التخزين جيدا .

٢ ــ الصعيدى : كان أكثر أصناف البصل انتشارا فى الزراعة فى الوجه القبلى . أبصاله مفلطحة ، قشرتها حمراء ذهبية رفيعة ، قليل الحرافة ، وذو قدرة متوسطة على التخزين .

٣ ــ جيزة ٦ : صنف مستنبط من الصعيدى ويماثله فى الشكل واللون ، لكن أبصاله أكبر حجما وتجانسًا ، وقشرتها أسمك ، وهو أعلى من الصنف الصعيدى فى نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، وأكثر مقدرة على التخزين .

وقد أنتخبت من الأصناف التى سبق ذكرها أصناف جديدة محسنة ، وهى آخذة فى الانتشار لتحل تدريجيا محل الأصناف القديمة ، وهى كمايلى :

١ ــ جيزة ٦ محسن :صنف مستنبط من الصنف جيزة ٦ ـ أبصاله مفلطحة سميكة ، قشرتها صفراء ذهبية ، وذات مقدرة جيدة على التخزين ــ يصلح للتصدير ، وتنتشر زراعته فى العروة الشتوية فى مناطق الوجه القبلى المخصصة للتصدير ، ولا ينصح بزراعته فى العروة الصيفية ، خاصة فى الزراعات المتأخرة منها .

٢ ــ جيزة ٢٠ : صنف منتخب من السلالات المحلية للبصل البحيرى ، ويتميز عنه بانخفاض نسبة الأبصال المشوبة باللون الأحمر ــ أبصاله أشد دكنة من الصنف جيزة ٦ محسن ولونها نحاسى ، عالية الصلابة ، وذات مقدرة جيدة على التخزين ــ تصل فيه نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية إلى ١٤ ــ١٥٪ ــ يصلح للتصدير ــ يوصى بزراعته فى العروات الشتوية والعروة الصيفية المبكرة .

٣ ــ شندويل ١ : صنف منتخب من سلالات البصل السبعينى ــ يتميز عن الصنف جيزة ٦ محسن بالتبكير فى النضج بحوالى أسبوعين ــ أبصاله مفلطحة سميكة صفراء اللون ــ أقل تعرضًا للإصابة بمرض العفن الأبيض بسبب نضجه المبكر ــ يصلح للتصدير (معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥) .

بعض أصناف البصل الأجنبية التى يلزمها نهار قصير نسبيًا لتكوين الأبصال

١ ـــ إكسيل Excel : صنف مفتوح التلقيح ، مبكر ، أبصاله صفراء مفلطحة ، متوسطة الحكم ، وغير حريفة ، كما لاتصلح للتخزين جيدا .

٢ ـــ سان واكين San Joaquin : صنف مفتوح التلقيح ، مبكر ، أبصاله صفراء ، مسطحة من أعلى ومسحوبة من أسفل ، كبيرة وغير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلالفترة قصيرة .

٣ ـــ تكساس إيرلى جرانو Texas Early Grano : صنف مفتوح التلقيح ، مبكر ، أبصاله صفراء فاتحة اللون ـــ مسطحة من أعلى ومسحوبة من أسفل ، وكبيرة ، وغير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلاّ لفترة قصيرة .

٤ ـــ يلو كريول Yellow Creole : صنف مفتوح التلقيح ، متوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله صفراء ذهبية اللون ، ومفلطحة سميكة ، متوسطة الحجم ، حريفة ، وتتحمل التخزين جيدا .

٥ ـــ كريستال واكس Crystal Wax : صنف مفتوح التلقيح ، متوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله بيضاء ، مفلطحة سميكة ، ومعتدلة الحرافة ، لا تصلح للتخزين إلاّ لفترة قصيرة .

٦ ـــ هوايت جرانو White Grano : صنف مفتوح التلقيح ، متوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله بيضاء اللون ، مسطحة من أعلى ومسحوبة من أسفل ، وكبيرة ، وغير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلاّ لفترة قصيرة .

٧ ـــ ردكريول Red Creole : صنف مفتوح التلقيح ، ومتوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مفلطحة سميكة ، ومتوسطه الحجم ، شديدة الحرافة ، وتتحمل التخزين لفترات طويلة (شكل ٣ ـــ٢) .

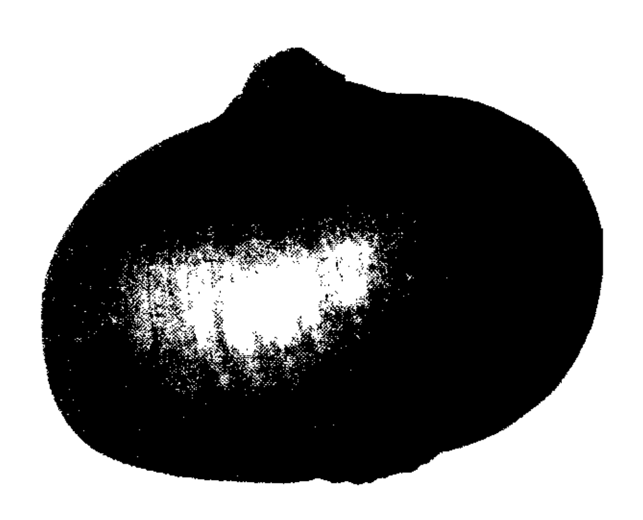
٨ ـــ بور جندى Burgundy : صنف مفتوح التلقيح ، ومتوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله حمراء قاتمة اللون ـــ كروية مفلطحة قليلاً ، ومتوسطة إلى كبيرة الحجم ، وغير حريفة ولا تصلح للتخزين إلاّ لفترة قصيرة .

٩ ـــ رد جرانو Red Grano : صنف مفتوح التلقيح ، ومتوسط التبكير فى النضج ، أبصاله حمراء اللون ـــ مسطحة من أعلى ومسحوبة من أسفل ، وكبيرة الحجم ، غير حريفة ولا تصلح للتخزين جيدا .

١٠ ـــجرانكس Granex : صنف هجين ، مبكر ، وأبصاله صفراء ، مفلطحة سميكة ، وكبيرة غير حريفة ، ومتوسطة المقدرة على التخزين (شكل ٣ ـــ٣)

١١ ـــرنج جولد Reng Gold : صنف هجين ، مبكر النضج ، وأبصاله صفراء اللون ، مسطحة من أعلى ومسحوبة من أسفل ، وكبيرة جدا ، غير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلاّ لفترة قصيرة .

شكل (٣ – ٢) : صنف البصل رد كريول Red Creole .



شكل (٣ – ٣) : صنف البصل يلو جرانكس Yellow Granex .

١٢ ــهوايت جرانكس White Granex : صنف هجين ، متوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله بيضاء اللون ، كروية عميقة ، وكبيرة الحجم ، غير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلاّ لفترة قصيرة .

١٣ ــرد جرانكس Red Granex : صنف هجين ، مبكر النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مفلطحة سميكة ، كبيرة الحجم ، غير حريفة ، ولا تصلح للتخزين جيدا .

١٤ ــتروبيكانا Tropicana :صنف هجين ، متوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله حمراء اللون مفلطحة سميكة ، متوسطة إلى كبيرة الحجم ، حريفة ، وتصلح للتخزين جيدا .

١٥ــ كوماندر Commander : صنف هجين ، متوسط التبكير فى النضج ، وأبصاله حمراء قاتمة اللون ، كروية مفلطحة قليلا ، وكبيرة الحجم ، حريفة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .

بعض أصناف البصل الأجنبية التى يلزمها نهار متوسط الطول لتكوين الأبصال

١ ــ جلورى Glory : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله فاتحة اللون ، كروية الشكل ، كبيرة الحجم ، وقليلة الحرافة ، متوسطة المقدرة على التخزين .

٢ ــ نيو مكسيكوهوايت جرانو New Mexico White Grano : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله بيضاء اللون ، مسطحة من أعلى ومسحوبة من أسفل ، وكبيرة الحجم ، غير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلّا لفترة قصيرة .

٣ ــ نيو ميكسيكو يلوجرانو New Mexico Yellow Grano : مماثل للصنف السابق فيما عدا أن أبصاله لونها أصفر فاتح .

٤ ــ كاليفورنيا رد إيرلى California Red Early : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مفلطحة سميكة ، كبيرة الحجم ، وغير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلاّ لفترة قصيرة .

٥ ــ كال رد Calred : صنف مفتوح التلقيح ، وأبصاله متوسطة فى موعد النضج ، لونها أحمر داكن ، ومفلطحة وكبيرة الحجم ، غير حريفة ، ولا تصلح للتخزين إلاّ لفترة قصيرة .

٦ ــ إيتاليان رد توربيدو Italian Red Torpedo : صنف مفتوح التلقيح ، متأخر النضج ، وأبصاله حمراء اللون ، مسحوبة من الطرفين ، كبيرة الحجم ، وعديمة الحرافة ، ولها فترة تخزين قصيرة جدا .

٧ ــ إيرلى هارفست Early Harvest : صنف هجين ، متأخر النضج ، وأبصاله صفراء فاتحة اللون ، كروية الشكل ، وكبيرة الحجم ، قليلة الحرافة ، ولا تصلح للتخزين إلاّ لفترة قصيرة .

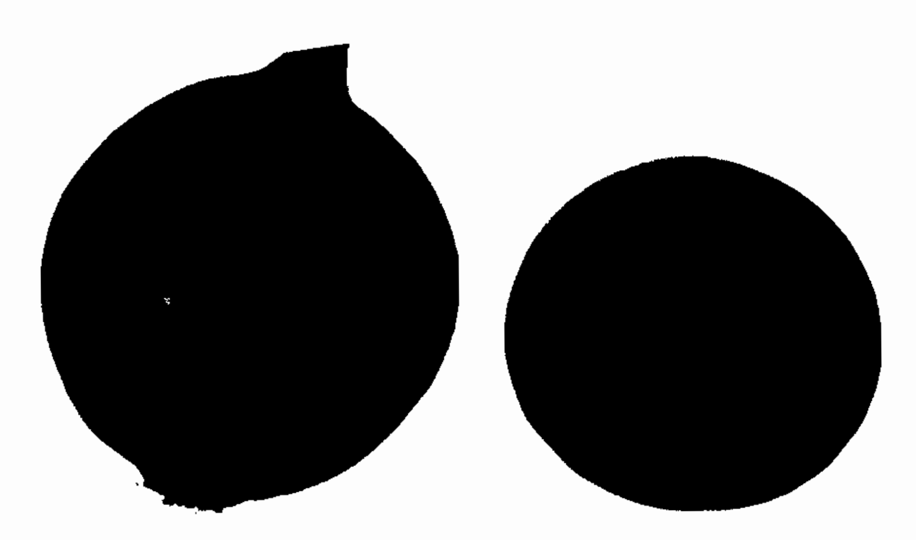
بعض أصناف البصل الأجنبية التى يلزمها نهار طويل لتكوين الأبصال

١ ــ مجموعة أصناف يلوسويت سبانش YellowSweet Spanish المفتوحة التلقيح : أصناف هذه المجموعة متأخرة النضج ، وأبصالها ذات لون أصفر داكن ، كروية الشكل ، كبيرة جدا فى الحجم ، وغير حريفة أو قليلة الحرافة ، وهى ذات مقدرة ضعيفة إلى متوسطة على التخزين (شكل ٣ ــ ٤) وتوجد منها الأصناف التالية :

(أ) Yellow Sweet Spanish PRR :مقاوم لمرض الجذر الوردى .

(ب) Yellow Swet Spanish Peckham : أكثر مقدرة على التخزين .

(جـ) Yellow Sweet Spanish Utah Jumbo : يتحمل الإصابة بالتربس .



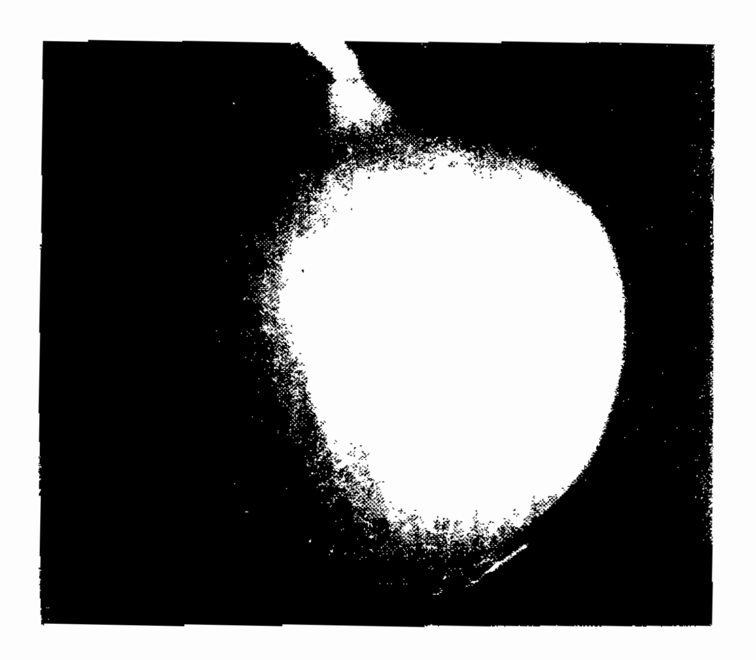
شكل (٣ - ٤) : صنف البصل يلو سويت سبانش Yellow Sweet Spanish .

٢ ــ مجموعة أصناف هوايت سويت سبانش White Sweet Spanish المفتوحة التلقيح : أصناف هذه المجموعة متأخرة النضج ، وأبصالها بيضاء اللون ، كروية الشكل ، كبيرة جدا فى الحجم ، وغير حريفة ، وذات مقدرة ضعيفة إلى متوسطة على التخزين ، وتوجد منها الأصناف التالية :

(أ) Ring Master PRR : يصلح لعمل حلقات البصل المقلية Onion rings وتعطى البصلة الكبيرة الحجم من ١٢ ــ ١٤ حلقة .

(ب) White Sweet Spanish Jumbo (شكل ٣ ــ٥) : يتحمل الإصابة بالتربس .

(جـ) White Sweet Spanish Valenchia : أكثر تبكيرًا فى النضج .



شكل (٣ – ٥) : صنف البصل هوايت سويت سبانش جمبو White Sweet Spanish Jumbo .

٣ ــ مجموعة أصناف يلوجلوب Yellow Globe المفتوح التلقيح : من أمثلة أصناف هذه المجموعة ما يلى

(أ) أوستراليان براون Australian Brown : متأخر النضج ، والأبصال لونها بنى قاتم ، مفلطحة سميكة الحجم ، وشديدة الحرافة ، وذات مقدرة جيدة جدا على التخزين .

(ب) برجهام يلو جلوب Brigham Yellow Globe : متوسطة فى موعد النضج ، والأبصال لونها أصفر قاتم ، كروية عميقة ، ومتوسطة الحجم ، حريفة ، وذات مقدرة جيدة على التخزين لفترات طويلة .

(جـ) إيرلى يلوجلوب Early Yellow Globe : مبكر النضج ، وأبصاله صفراء اللون ، وكروية عميقة ، متوسطة إلى كبيرة الحجم ، حريفة ، وذات قدرة متوسطة على التخزين (شكل ٣ ــ٦) .

(د) يلو إبنزر Yellow Ebenzer : متوسط التبكير فى النضج ، والأبصال صفراء داكنة ،مفلطحة سميكة ، متوسطة الحجم ، ومتوسطة الحرافة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .



شكل (٣ – ٦) : صنف البصل إيرلى يلو جلوب Early Yellow Globe .

٤ ــ مجموعة أصناف هوايت جلوب White Globe المفتوحة التلقيح : من أمثلة أصناف هذه المجموعة ما يلي .

(أ) بلانكو ديورو Blanco Duro : متوسط فى موعد النضج ، وأبصاله بيضاء اللون ، كروية عميقة ، كبيرة الحجم ، وحريفة ، وتصلح للتخزين لفترة طويلة .

(ب) سوث بورت هوايت جلوب Southport White Globe : متأخر النضج ، وأبصاله بيضاء اللون ، كروية الشكل ، حريفة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .

٥ ــ مجموعة أصناف رد جلوب Red Globe المفتوحة التلقيح : تتميز أصناف هذه المجموعة بأنها متأخرة النضج ، وأبصالها ذات لون أحمر قاتم ، تميل إلى الكروية ، وكبيرة الحجم ، حريفة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين . من أمثلة أصناف هذه المجموعة مايلى :

(أ) رد صنست Red Sunset .

(ب) سوث بورت رد جلوب Southport Red Globe .

٦ ــ مجموعة أصناف يلو جلوب الهجين : من أمثلة أصناف هذه المجموعة مايلي :

(أ) أبندنس Abundance : متوسط فى موعد النضج ، وأبصاله كروية عميقة ، كبيرة الحجم ، حريفة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .

(ب) كيوبرم Cuprum : متوسط إلى متأخر النضج ، وأبصاله بنية اللون ، كروية الشكل ، ومتوسطة إلى كبيرة الحجم ، حريفة ، وذات مقدرة جيدة على التخزين .

(جـ) إيليت Elite : متوسط إلى متأخر النضج ــ وأبصاله صفراء اللون ــ كبيرة الحجم ــ حريفة ــ ذات مقدرة متوسطة على التخزين .

(د) إيبوك Epoch : مبكر النضج ، وأبصاله بنية اللون ، كروية عميقة ، ومتوسطة الحجم ، وحريفة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .

(هـ) سيمكو Simcoe : متوسط فى موعد النضج ، وأبصاله لونها بنى مائل إلى الاصفرار ، كروية عميقة ، ومتوسطة إلى كبيرة الحجم ، وحريفة ، وذات مقدرة جيدة على التخزين .

(و) سبارتان Spartan : متأخر النضج ، وأبصاله لونها بنى فاتح ، كروية عميقة ، كبيرة الحجم ، وحريفة ، وذات مقدرة جيدة على التخزين .

٧ ــ مجموعة أصناف إيرلى يلوسبانش الهجين :
من أمثلة أصناف هذه المجموعة ما يلى :

(أ) دزرت براون Dessert Browm : مبكر النضج ، وأبصاله لونها بنى داكن ضارب إلى الأحمر ، كروية الشكل ، ومتوسطة إلى كبيرة الحجم ، ومتوسطة الحرافة ، وذات مقدرة جيدة على التخزين .

(ب) جولدن بيوتى Golden Beauty : متوسط إلى متأخر النضج ، وأبصاله صفراء اللون ، كروية عميقة ، كبيرة الحجم ، وقليلة الحرافة ، وذات مقدرة متوسطة إلى جيدة على التخزين .

(جـ) ماجنم Magnum : مبكر النضج ، وأبصاله لونها بنى ضارب إلى الأصفر ، وكروية عميقة ، وكبيرة الحجم ، وقليلة الحرافة ، وذات مقدرة جيدة على التخزين .

(د) التيمت Ultimate : مبكر النضج ، وأبصاله صفراء فاتحة اللون ، كروية عميقة ،

٨ ــ مجموعة أصناف يلوسبانش الهجين : من أمثلة أصناف هذه المجموعة ما يلى :

(أ) شيفتيان Chieftain : متوسط إلى متأخر النضج ، وأبصاله بنية اللون ، كروية الشكل ، وكبيرة جداً فى الحجم ، وقليلة الحرافة ، وذات مقدرة جيدة على التخزين .

(ب) ميريت Merit : متوسط إلى متأخر النضج ، وأبصاله صفراء فاتحة اللون ، كروية ، وكبيرة جداً ، غير حريفة ، وضعيفة إلى متوسطة المقدرة على التخزين .

(جـ) ونر Winner : متوسط فى موعد النضج ، وأبصاله صفراء اللون ، كروية الشكل ، كبيرة الحجم جدا وقليلة الحرافة ، ومتوسطة المقدرة على التخزين .

٩ ـــ مجموعة أصناف هوايت سويت سبانش الهجين : من أمثلة أصناف هذه المجموعة ما يلى :

(أ) أفالاش Avalanche : مبكر النضج ، وأبصاله بيضاء اللون ـــ كروية الشكل ، كبيرة الحجم ، ومتوسطة الحرافة ، ومتوسطة إلى جيدة المقدرة على التخزين .

(ب) هوايت فيستا White Fiesta : متوسط فى موعد النضج ، وأبصاله بيضاء اللون ، كروية الشكل وكبيرة الحجم ، قليلة الحرافة ، وذات مقدرة متوسطة على التخزين .

١٠ ـــ مجموعة أصناف ردسبانش الهجين : من أمثلتها صنف كارمن Carmen ـــ صنف متأخر النضج ، وأبصاله حمراء قاتمة اللون ، مفلطحة عميقة ، وكبيرة الحجم ، متوسطة الحرافة ، وذات مقدرة متوسطة إلى جيدة على التخزين (كتالوجات شركات البذور) .

أصناف البصل الأخضر

من أهم أصناف البصل التى تزرع لأجل إنتاج محصول من البصل الأخضر (شكل ٣ـــ٧) ما يلى :

هوايت إبنزر White Ebenzer ، وإفرجرين Ever Green ، وكريستال جرانو Crystal Grano ،



شكل (٣ – ٧) : البصل الأخضر .

وهوايت بورتوجال White Portugal ، وهوايت سويت سبانش White Sweet Spanish ، وسوث بورت هوايت جلوب .

ومن أصناف البصل القديمة التى ما زالت مستعملة فى الزراعة جابانيز بنشنج Japanese Bunching وهو يتبع النوع *A. fistulosum* ، ويطلق عليه اسم Nebuka ، أو He-Shi-Ko والصنف بلتسفيل بنشنج Beltsville Bunching وهو صنف نشأ من التهجين بين النوعين *A. fistulosum* ، و *A.cepa* . والصنفان الأخيران لا يكوّنا أبصالاً (Ware & Macollum ١٩٨٠) .

بعض أصناف التخليل

من أهم الأصناف التى تستخدم لإنتاج بصيلات التخليل كل من بيرل Pearl ، وهوايت كوين White Queen ، وهوايت بورتوجال White Portugal ، وكريستال واكس Crystal Wax .

الفصل الرابع

الاحتياجات البيئية وطرق الزراعة

نتناول بالشرح فى هذا الفصل الاحتياجات البيئية لنبات البصل ، والطرق المستخدمة فى تكاثره وإنتاجه تجارياً ، سواء أكان المحصول المرغوب زراعته هو محصول البصل الجاف (بصل الرؤوس) ، أم البصل الأخضر ، أم بصيلات التخليل .

التربة المناسبة

يزرع البصل فى كافة أنواع الأراضى ، من الرملية إلى الطينية الثقيلة ، إلا أن أنسب الأراضى هى الطميية الخصبة الجيدة الصرف الغنية بالمادة العضوية ، كما أن الأراضى الجيدة العضوية من أنسب الأراضى لزراعة البصل . ولا يفضل زراعة البصل فى الأراضى الرملية الجيرية ، أو الطينية الثقيلة لأن كلتيهما تتماسك وتصبح صلبة ، مما يؤثر على تكوين الأبصال ، ويصعب عملية الحصاد .

ولرقم حموضة التربة (pH) أهمية خاصة فى إنتاج البصل . فمن جهة ينتشر فطر الفيوزاريم المسبب لمرض الجذر الوردى عندما يكون رقم الحموضة ٦,٠ . ومن جهة أخرى .. فإن رقم حموضة التربة غير المناسب لتيسر عنصر النحاس يؤدى إلى نقص امتصاصه ، ويتبع ذلك أن تصبح حراشيف البصل الخارجية باهتة اللون ورقيقة ، مما يؤدى إلى تردى نوعية الأبصال المنتجة ، وضعف مقدرتها على التخزين . هذا .. ويناسب البصل — فى غياب الفطر المسبب لمرض الجذر الوردى — رقم حموضة يتراوح من ٥,٨ — ٦,٥ . ومن الضرورى أن تكون خالية من الحشائش بقدر الإمكان ، كما يجب أن تكون خالية من مسببات الأمراض التى تعيش فى التربة ، خاصة الفطر المسبب لمرض العفن الأبيض .

العوامل الجوية المناسبة

نستعرض فيما يلى العوامل المناسبة لمحصول البصل . أما التفاصيل الخاصة بتأثير مختلف العوامل الجوية على نمو وتطور نبات البصل ، فإنها ستناقش فى الفصل السادس

يعتبر البصل من خضر الجو البارد ، ويقاوم النبات حالات الصقيع الخفيفة ، وتبلغ درجة الحرارة المثلى لإنبات البذور حوالى ١٨° م ، إلاّ أنها تنبت فى مجال حرارى يتراوح من صفر ـــ ٣٥° م ، وبصورة جيدة بين درجتى حرارة ٨ــ٢٨° م ، كما يستغرق إنبات البذور نحو أربعة أشهر ونصف على درجة الصفر المئوى ، وينمو النبات جيداً فى درجة حرارة ١٢ــ٢٤° م . يحدث أحسن نمو ، وتكون نوعية الأبصال أفضل ما يمكن عندما تكون درجة الحرارة منخفضة نسبياً خلال المراحل الأولى من نمو النبات ، ومرتفعة نسبياً قرب نضج الأبصال . ويفضل أن يكون الجو جافا عند الحصاد حتى يمكن إجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة .

يعتبر البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال ، إذ لا تتكون الأبصال إذا زاد طول الليل عن حد معين . وبرغم أن الأصناف تتفاوت كثيراً فى طول الفترة الضوئية الضرورية لتكوين الأبصال من ١٢ ساعة أو أقل إلى ١٦ ساعة أو أكثر ، إلا أن البصل بكل أصنافه يعد من نباتات النهار الطويل . هذا .. ولا يمكن إنتاج الأصناف التى تتطلب النهار الطويل فى المناطق ذات النهار الأقل طولاً عن متطلبات هذه الأصناف ، لأنها لا تكوّن فيها أبصالاً . كما لا يمكن إنتاج محصول اقتصادى من الأصناف التى يكفيها نهار قصير نسبيًّا فى المناطق ذات النهار الأطول من احتياجات هذه الأصناف ، وذلك لأنها تتجه فيها نحو تكوين الأبصال بسرعة قبل أن يتكون لها مجموع خضرى جيد ، وبذا يقل المحصول ، وتكون الأبصال صغيرة الحجم (Jones & Mann ١٩٦٣) .

طرق التكاثر

يتكاثر البصل بالبذور التى قد تزرع فى الحقل مباشرة direct seeding ، أو التى قد تستخدم فى إنتاج الشتلات التى تشتل فى الحقل الدائم بعد إنتاجها فى المشاتل ، وقد تستخدم البذور فى إنتاج البصيلات onion sets ، وهى أبصال صغيرة تنتج عند زراعة البذور بشكل متكاثف ، وتستخدم كتقاوٍ فى الموسم التالى . وعند زراعة بصيلات ، وشتلات ، وبذور من نفس الصنف فى موعد واحد فى الحقل الدائم ، فإن نضج الأبصال يكون بنفس الترتيب السابق الذكر لطرق الزراعة .

إنتاج البصل من البصيلات

سبقت الإشارة إلى أن التحول من نظام الرى الحوضى إلى نظام الرى المستديم فى مناطق إنتاج بصل التصدير فى مصر العليا أدى إلى تأخير النضج ، وانتشار الإصابة بمرض العفن الأبيض . وقد أدى ذلك بالمزارعين إلى زراعة البصل المقور (أى زراعة أبصال كبيرة بعد قطعها عرضيا لتشجيع تفصيصها إلى أجزاء كثيرة) للحصول على محصول مبكر ، إلا أن هذه الطريقة فى الزراعة أدت إلى إنتاج محصول ردىء الصفات ذى نسبة عالية من الأبصال المزدوجة والحنبوط (أى التى اتجهت نحو

الإزهار وكونت شمراخاً زهريًّا) . ويمكن تلافى هذه العيوب باستخدام البصيلات الصغيرة فى الزراعة .

مميزات وعيوب طريقة إنتاج البصل بزراعة البصيلات

تحقق طريقة إنتاج البصل بزراعة البصيلات المزايا التالية :

١ ــ التبكير فى الزراعة والتكبير فى نضج المحصول ، بحيث يجرى الحصاد فى أواخر ديسمبر وأوائل يناير ، وفبراير ، وبذا يمكن تجنب الإصابة بمرض العفن الأبيض الذى تشتد الإصابة به فى شهر يناير ، كما لا تكون الظروف الجوية ملائمة لانتشار أمراض البياض الزغبى ، واللفحة الأرجوانية ، وغيرهما من الأمراض الفطرية .

٢ ــ يؤدى قصر فترة نمو المحصول فى الأرض وقلة انتشار الأمراض إلى خفض تكاليف الإنتاج بسبب نقص عدد الرشات اللازمة للوقاية من الإصابات المرضية .

٣ ــ يؤدى التكبير فى الإنتاج إلى زيادة الكميات المصدرة ، وإلى توفير المحصول فى الأسواق المحلية فى وقت تخلو فيه الأسواق من محصول الموسم السابق المخزن ، مع الاستفادة من الأسعار المرتفعة فى بداية الموسم .

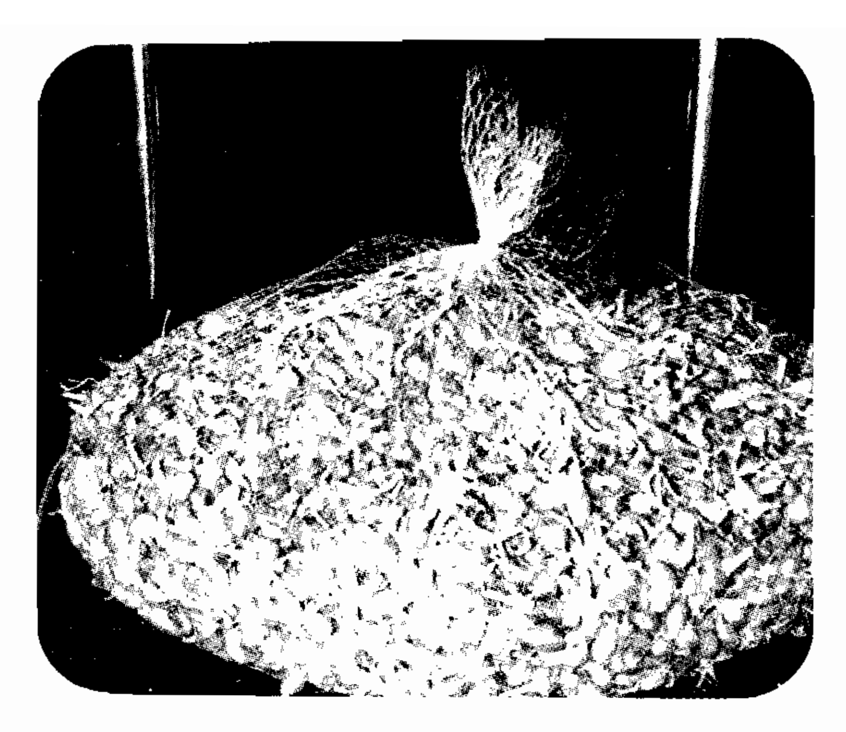
٤ ــ تحقيق زيادة نسبية فى المحصول بالمقارنة بطرق التكاثر الأخرى .

٥ ــ سهولة زراعة البصيلات بالمقارنة بالزراعة بطريقة الشتل .

أما أهم عيوب هذه الطريقة فى إنتاج البصل فهى ارتفاع تكاليف التقاوى ، مما يؤدى إلى زيادة تكاليف الإنتاج . ولكن اتباع هذه الطريقة قد يؤدى إلى خفض نسبى فى تكاليف الإنتاج إذا عمم استخدام الآلات فى الزراعة ، وهو الأمر الذى يوفر كثيراً فى تكاليف الزراعة بسبب ندرة العمالة وارتفاع أجورها .

إنتاج البصيلات

تزرع بذور البصل لإنتاج البصيلات ــ فى أوائل شهر فبراير ــ فى حقول تخصص لهذا الغرض . وتكون الزراعة كثيفة فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمسافة ١٠ ــ ١٥سم ــ وعلى عمق ٦ ــ١٢مم ــ وتجرى إما يدويًّا ، أو بآلات التسطير ، سواء أكانت يدوية ، أم بموتور ، أم تسحب خلف الجرار . يلزم لزراعة الفدان بهذه الطريقة نحو ٤٠ ــ ٥٠ كجم من البذور (أو حوالى ١٠ ــ١٢ جم من البذور لكل متر مربع من المشتل) ويؤدى الالتزام بهذه الكمية المرتفعة من التقاوى إلى إنتاج أعلى نسبة من البصيلات التى يتراوح قطرها من ٨ــ١٦مم (شكل٤ــ١) ، وهى أصلح الأحجام للزراعة . هذا .. بينما يؤدى خفض كمية التقاوى إلى ٢٥ ــ٣٥ كجم من البذور ــ للفدان ــ إلى زيادة نسبة البصيلات التى يزيد قطرها عن ٢,٥ سم ، وهى التى تؤدى عند زراعتها إلى أنتاج نسبة عالية من الأبصال المزدوجة والحنبوط .



شكل (٤ - ١) : البصيلات التى تستخدم فى زراعة البصل . يتراوح قطر معظم هذه البصيلات من ٨ - ١٦ مم (عن معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥) .

يجب رى الأرض قبل زراعة البذور حتى تنمو الحشائش التى تكافح برشها بالجراماكسون بتركيز ٠,٥٪ ، ويلزم للفدان نحو ٢٠٠ لتر من محلول الرش ، وتقضى هذه المعاملة على جميع النموات الخضراء . وللمزيد من الوقاية من الأعشاب الضارة فإنه يوصى برش الأرض بعد زراعة البذور ، وقبل الرى بالداكتال بتركيز ٢٪ . ويلزم لذلك ٢٠٠ لتر من محلول الرش الذى يحتوى على ٤ كجم من المبيد .

يروى الحقل بعد الزراعة مباشرة ، ويكرر الرى بعد ٤ أيام ، ثم أسبوعياً بعد ذلك . ويراعى أن يكون الرى منتظما ، وببطء حتى لا تجرف البذور ، ثم تتجمع فى مكان واحد ، أو تتعفن نتيجة لتجمع الرطوبة فى بعض الأماكن من الحقل . هذا .. ويمنع الرى قبل الحصاد بحوالى أسبوعين .

ويسمد الحقل المخصص لإنتاج البصيلات عند إعداده للزراعة بحوالى ١٥ وحدة بوتاسيوم ، وحوالى ٤٥ وحدة فوسفور ، كما تسمد النباتات أثناء نموها بنحو ٦٠ـ٩٠ وحدة أزوت ، تضاف على دفعتين بعد ٢٠ و ٤٠ يوماً من زراعة البذرة . ويفضل زيادة عدد مرات إضافة السماد الأزوتى فى الأراضى الرملية .

يعتنى بمقاومة الآفات فى حقل إنتاج البصيلات ، خاصة حشرتى التربس وذبابة البصل . ويتم ذلك بالرش بالأكتلك بمعدل ٢ لتر للفدان بعد الزراعة بحوالى شهر ، ثم تعطى رشة أخرى بعد ١٥ يومًا من الأولى .

تنضج البصيلات بعد نحو ثلاثة أشهر من الزراعة ، وبذا فإنها تحصد فى أوائل شهر مايو . ويجرى الحصاد قبل جفاف العروش الخضراء حتى يسهل تقليع النباتات ، ويتم ذلك إما يدويًا أو آليا ، ثم تترك النباتات بعد تقليعها فى مكانها فى الحقل لمدة أسبوعين ، مع مراعاة أن تكون البصيلات مظللة بعروشها ، ويؤدى ذلك إلى جفاف النموات الخضرية تمامًا ، وبذا يمكن فصل البصيلات عنها بسهولة بفركها . وتُفرد البصيلات بعد ذلك فى الظل فى مكان جيد التهوية .

هذا .. ويصل إنتاج الفدان من البصيلات إلى نحو ٣ أطنان . ويفضل تخزين البصيلات لحين زراعتها فى درجة الصفر المئوى . وذلك لأن التخزين فى درجة حرارة ٥ ــ١٥م يشجع على زيادة نسبة الإزهار المبكر ، بينما يؤدى التخزين فى درجات الحرارة الأعلى من ذلك إلى طراوة البصيلات المخزنة وتزريعها .

زراعة البصيلات

تزرع البصيلات خلال الفترة من منتصف أغسطس إلى نهاية شهر سبتمر . وكلما تأخرت الزراعة ، أدى ذلك إلى زيادة نسبة النباتات التى تتجه نحو الإزهار بدلًا من تكوين محصول من الأبصال ، وهى النباتات التى تعرف باسم الحنبوط ، وذلك لأن الزراعة المتأخرة تؤدى إلى تعرض البصيلات فى بداية مراحل نموها لدرجة حرارة منخفضة ، وبذا تحصل على حاجتها من البرودة ، فتتجه نحو الإزهار فى موسم النمو الأول . وتعرف هذه الظاهرة باسم الإزهار المبكر ، أو الإزهار الحولى .

تجهز الأرض للزراعة بحرثها جيدًا ، ثم تقام خطوط بعرض ٥٠ سم (أى بمعدل ١٤ خطًا فى القصبتين) ، مع تقسيم الأرض إلى شرائح (فرَدْ) ، بحيث يتراوح طول الخط من ٣ــ٤ امتار . ويراعى أن يكون أتجاه الخطوط من الشمال إلى الجنوب حتى تتقارب درجة الحرارة على ريشتى الخط الشرقية والغربية . وتتم الزراعة بغرز البصيلات على ريشتى الخط على مسافة ٥ ــ٧ سم من بعضها البعض ، وعلى عمق نحو ٢ سم ، إما فى التربة الجافة إن كانت خفيفة ، أو فى وجود الماء فى الأراضى الثقيلة لتسهيل عملية الزراعة . وهناك آلات خاصة لزراعة البصيلات على الأبعاد المناسبة ، وبالعمق الذى يسمح بظهور قمتها فقط على سطح التربة .

هذا .. ويحتاج الفدان لزراعته بهذه الطريقة إلى نحو ٢٠٠ كم من البصيلات التى يتراوح قطرها من ٨ ــ ١٦ مم ، وتزداد كمية البصيلات اللازمة زيادة كبيرة بزيادة حجم البصيلات عن ذلك ، كما تؤدى زراعة البصيلات التى يزيد قطرها عن ٢,٥ سم إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة والحنبوط (معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥) .

إنتاج البصل بطريقة الشتل (البصل الفتيل)

تعتبر طريقة زراعة البصل بالشتلات هى الطريقة السائدة لإنتاج البصل فى مصر ، وهى أقل تكلفة من طريقة الزراعة بالبصيلات ، إلّا أن محصولها أقل . وبرغم ذلك فإنها قد تدر ربحًا أكبر ، وذلك لأن فرق الزيادة فى المحصول عند الزراعة بالبصيلات قد لا يعوض التكاليف الإضافية المتمثلة فى ثمن البصيلات . ويسمى المحصول الناتج من زراعة الشتلات باسم البصل الفتيل .

إنتاج الشتلات وخدمة المشاتل

تزرع بذور البصل لإنتاج الشتلات فى عروات متتابعة خلال الفترة من شهر أغسطس إلى شهر فبراير ، ويطلق على هذه الزراعات المتتابعة أسماء العروات الشتوية المبكرة ، والشتوية المتأخرة ، والصيفية المبكرة ، والصيفية المتأخرة ولكن لا يوجد حد فاصل بين العروة والعروة التى تليها . وتعد العروة الشتوية المبكرة التى تزرع بذورها خلال شهرى أغسطس وسبتمبر من أهم هذه العروات ، وهى التى يخصص محصولها للتصدير . وتزرع العروات الشتوية فى محافظات الوجه القبلى ، بينما تزرع العروات الصيفية فى محافظات الوجه البحرى ويكون أغلبها محملًا على القطن .

يجب الاهتمام باختيار قطعة الأرض المناسبة لإنتاج شتلات البصل ، ولما لذلك من أهمية كبيرة فى نجاح عملية إنتاج الشتلات . ومن أهم الشروط التى يجب توافرها فى مشتل البصل مايلى :

١ ــ أن تكون التربة طميية حتى يكون إنبات البذور جيداً ، حتى يسهل تقليع الشتلات من المشتل دون الإضرار بجذورها .

٢ ــ أن تكون التربة خالية من الأعشاب الضارة ، والفطر المسبب لمرض العفن الأبيض . ويراعى ألا تسمد بالسماد البلدى حتى لا يكون مصدراً لهذه الآفات .

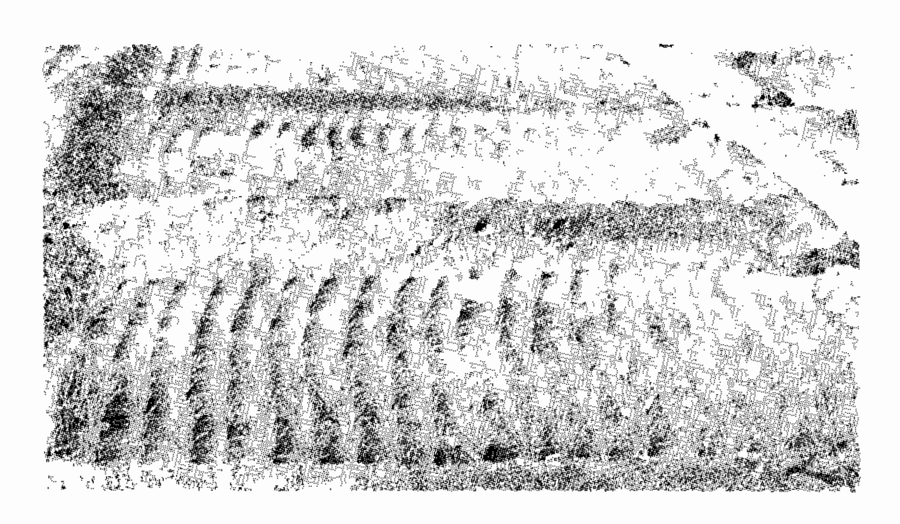
٣ ــ أن يسهل ريها فى أى وقت دون الانتظار لمناوبات الرى .

٤ ــ أن تكون بعيدة عن أكوام السماد البلدى التى تكون عادة موبوءة بالحفار .

تجهز أرض المشتل للزراعة بحرثها وتزحيفها ، ثم يتم تقسيمها جيداً إلى أحواض لا تزيد مساحتها عن ٣×٤ م ، ويفضل أن تكون مساحتها ٢×٣ م لضمان انتظام عملية الرى ، وتزرع البذور نثراً فى الأحواض ، ثم تغطى بجربعة التربة بلوح خشبى ، أو بجريد النخيل . ويحتاج فدان المشتل إلى نحو ٤٥ كم من البذور ، كما تزداد كمية التقاوى إلى نحو ٥٠ــ٦٠ كجم فى حالات الزراعة المبكرة فى شهر أغسطس ، وأوائل شهر سبتمبر ، وذلك لأن درجة حرارة التربة المرتفعة حينئذ تؤثر بشكل ضار على إنبات البذور . هذا .. ويلزم نحو ٤ــ٥ كجم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان ، وتزرع هذه الكمية فى مساحة حوالى ٤ــ٥ قيراط (القيراط : ١٧٥ م^{٢}) .

وقد تجهز بإقامة خطوط يبلغ عرضها نحو ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطًّا فى القصبتين) ، ثم يقسم إلى (حواويل) مناسبة للرى ، ويجب أن يكون اتجاه التخطيط من الشمال إلى الجنوب حتى تتعرض ريشتا الخط الشرقية والغربية للشمس لفترات متساوية ، ثم تزرع البذور فى مجريين على جانبى الثلث العلوى من الخط على عمق حوالى ١ سم . ويحتاج فدان المشتل بهذه الطريقة إلى نحو ٣٠ كجم من البذور ، ثم يروى المشتل ببطء (على البارد) ، وبحيث لا تصل مياه الرى إلى رؤوس الخطوط . وأهم ما يميز إنتاج الشتلات بهذه الطريقة هو ارتفاع نسبة إنبات البذور ، وزيادة نسبة الشتلات الصالحة للزراعة ، وبذا فإنها تحقق وفراً فى كمية التقاوى اللازمة (حوالى الثلث بالمقارنة بطريقة الأحواض) ، كما أن هذه الطريقة تسمح بسهولة إجراء عمليتى تنقية الحشائش وتقليع الشتلات .

وبالإضافة إلى الطريقتين السابقتين ، فإن زراعة المشاتل قد تكون فى سطور باستعمال المساطر اليدوية أو الآلية . ويشترط لنجاح هذه الطريقة أن تكون الأرض ناعمة ومستوية تماماً ، ويفضل أن يكون الرى بطريقة الرش ، وتحرث الأرض أولاً بصورة جيدة وترصف ، ثم تقسم إلى فِرَد طولية بعرض حوالى ٣ أمتار ، ويلى ذلك تقسيم هذه الفِرَد إلى أحواض بطول ٤ــ٥ أمتار . وتزرع البذور داخل الأحواض فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة ١٠ــ١٥ سم ، وعلى عمق حوالى ١ سم . ويحتاج فدان المشتل إلى نحو ٢٠ كجم من البذور . وأهم ما يميز إنتاج الشتلات بهذه الطريقة ارتفاع نسبة الإنبات ، وتجانس نمو الشتلات ، وبذا .. تقل كمية التقاوى اللازمة . وعلاوة على ذلك ، فإنها تسمح بسهولة تنقية الحشــائش بين سطور الزراعة (شكل ٤ــ٢) .



شكل (٤ - ٢) : مشتل بصل معتنى به فى أرض رملية (عن وزارة الزراعة والثروة السمكية ــ دولة الإمارات العربية المتحدة ١٩٨٥) .

يجب إجراء الرية الأولى للمشتل ببطء (على البارد) حتى لا تنجرف البذور مع مياه الرى ، خاصة فى حالة الزراعة فى أحواض ، كذلك يجب أن تكون الرية الأولى بطيئة عند الزراعة على خطوط ، وبحيث يصل الماء إلى البذور بالخاصية الشعرية ، ويراعى ألا تغطى مياه الرى رؤوس الخطوط . أما الرية الثانية فتكون بعد حوالى ٣ــ٤ أيام من رية الزراعة ، وتكون الرية الثالثة بعد حوالى ٥ــ٧ أيام من الرية الثانية .. وتتوقف المدة على نوع التربة ، كما تكون هذه الريات متقاربة نوعاً ما حتى لا يتشقق سطح التربة ، مما يؤدى إلى جفاف البادرات والإضرار بها . أما بعد ذلك فيكون الرى كل ٧ــ١٠ أيام ، ويوقف الرى قبل تقليع الشتلات بنحو ١٠ أيام . وقد يروى المشتل قبل التقليع بيومين أو ثلاثة أيام حتى لا تنقطع الجذور عند تقليع الشتلات فى الأراضى الثقيلة .

تسمد المشاتل بنحو ٢٠٠ كجم من سوبر فوسفات الكالسيوم للفدان تضاف عند تجهيز أرض المشتل ، ونحو ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم تضاف عد الزراعة . أما السماد الآزوتى فيضاف نثراً فى حالة الزراعة فى سطور أو فى الأحواض ، أو فى حزام ضيق (سرسبة) أسفل خطوط الشتلات فى حالة الزراعة فى خطوط ، ويكون ذلك بمعدل ١٠٠ كجم من سلفات النشادر للفدان تضاف على دفعتين : الأولى بعد ٣ أسابيع من الزراعة ، والثانية بعد أسبوعين من الأولى .

من الضرورى أن يتم رش المشاتل دوريا للوقاية من الآفات ، خاصة حشرات التربس وذبابة البصل . وتجرى الرشة الأولى بعد نحو ٣ أسابيع من الزراعة ، ثم يكرر الرش كل أسبوعين بعد ذلك ، وذلك باستخدام فولاتون ٥٠٪ مستحلب بمعدل ٢ لتر فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان ، أو أكتيليك ٥٠٪ مستحلب بنفس المعدل للفدان فى كل رشة . ويكفى رشة واحدة فى محافظات : أسيوط ، سوهاج ، وقنا ، والوادى الجديد ، على أن تجرى قبل نقل الشتلات بأسبوعين . وتلزم ٣ رشات فى المشاتل المتأخرة التى تزرع فى منتصف أكتوبر وأوائل نوفمبر فى الوجه البحرى ، وبعض مناطق مصر الوسطى . وتكافح دودة ورق القطن والدودة الخضراء فى المشاتل باللانيت ٩٠٪ القابل للذوبان بمعدل ٢٠٠ جم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان فى كل رشة ، على أن يبدأ الرش بمجرد ظهور الإصابة . ويمكن حماية المشاتل من دودة ورق القطن التى تزحف إليها من الحقول المجاورة ، وذلك بتغفير حوافها بالجير الحى مع عدم زراعة البصل المقور حول أحواض المشتل . ويكافح أكاروس البصل بالرش بمستحلب التيدفول بمعدل لتر من المبيد فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان ويراعى فى جميع الحالات عدم رش المشاتل ، حينما توجد تشققات ظاهرة على سطح التربة (أى لا ترش وهى شراقى) ، بل يجب أن يكون بها مستوى مناسب من الرطوبة .

يعتبر البياض الزغبى من أهم الأمراض التى تظهر فى المشاتل ، خاصة فى الوجه البحرى . لذا فإنه يلزم رشها كل ١٠ أيام خلال شهرى : ديسمبر ويناير ، وذلك لوقايتها من الإصابة . ويستخدم لذلك ريدوميل م.ز ٥٨ بمعدل ١ كجم من المبيد فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان ، و دياثين م ٢٢ بمعدل ١ كجم مع تراتيون ب ١٩٥٦ بمعدل ٢٠٠ مل ، ويضاف كلاهما إلى ٤٠٠ لتر ماء للفدان .

تتم تنقية الحشائش يدوياً كلما ظهرت ، مع مراعاة المحافظة على الشتلات . ويفضل استعمال أحد مبيدات الحشائش مثل الداكتال بمعدل ٤ كجم/ ٤٠٠ لتر ماء للفدان تضاف بعد زراعة البذور وقبل الرى . وإذا أنبتت بعض الحشائش قبل إنبات بذور البصل ، فإنه يفضل التخلص منها بالجراماكسون بمعدل لتر من المبيد/ ٢٠٠ لتر ماء للفدان ، على ألّا توجد تشققات بسطح التربة عند الرش .

تبقى النباتات فى المشتل لمدة ٧ــ٨ أسابيع فى الزراعات المبكرة ، ونحو ٩ــ١٠ أسابيع الزراعات المتأخرة وأفضل الشتلات هى تلك التى يتراوح قطر ساقها من ٦ــ٨ مم ، والتى يبلغ طولها من ١٥ــ٢٥ سم ، وتستبعد الشتلات الأصغر (العفارة) والأكبر من ذلك . وبرغم أن الشلات الكبيرة تعطى محصولاً أكبر ، إلاّ أن استخدامها فى الزراعة يصاحبه زيادة كبيرة فى نسبة الأبصال المزدوجة ، والتى تزهر مبكراً (الحنبوط) . ويؤدى تأخير تقليع الشتلات إلى بلوغ تكوينها للرؤوس ، ويطلق على هذه الشتلات اسم الساقطة (أو البايضة) ، وهى التى يؤدى استعمالها إلى زيادة نسبة الأبصال (الحنبوط) .

تقلع الشتلات وتربط فى حزم صغيرة ، بكل منها نحو ١٠٠ شتلة ، ولا ينصح بتقليم أوراق ، أو جذور الشتلات ، لأن ذلك يؤدى إلى نقص المحصول . ويعد تقليم الجذور أقل ضرراً من تقليم الأوراق . ويلجأ المزارعون للتقليم لتسهيل عملية الشتل ، كذلك يلجأ بعض المزارعين إلى (تنشير) الشتلات بعد تقليمها ، وقبل شتلها . وينصح البعض بألاّ تزيد فترة (التنشير) عن ثلاثة أيام ، بينما توصى وزارة الزراعة بترك حزم الشتلات لمدة ٢ــ٣ أسابيع فى وضع رأسى فى مكان جاف مظلل بعد تقليم (تطويش) حوالى ثلث النمو الخضرى ، حيث يعتقد بأن الشتلات المعاملة بهذه الطريقة يكون نموها أسرع وأقوى بعد الشتل من الشتلات حديثة التقليع .

زراعة الشتلات فى الحقل الدائم

تزرع الشتلات فى الحقل الدائم إما فى سطور ، أو على خطوط . وتتبع طريقة السطور فى أغلب محافظات الوجه القبلى التى يخصص محصولها للتصدير ، وتتلخص هذه الطريقة فى إعداد الأرض بصورة جيدة ، ثم تقسيمها إلى أحواض كبيرة ، ثم تفتح فيها سطور بالفأس لعمق ٥ــ٧ سم ، وعلى بعد نحو ١٨ــ٢٠ سم من بعضها البعض (أى بمعدل ٤٠ سطراً فى القصبتين) . وتوضع الشتلات فى هذه السطور على بعد ٥ــ٧ سم ، ثم تثبت فى مكانها بالتراب . ويلى ذلك رى الأحواض بهدوء (على البارد) حتى لا تنجرف الشتلات أمام مياه الرى .

أما فى حالة الزراعة على خطوط ، فإن أرض الحقل الدائم تحضر جيداً بالحرث والتزحيف ، وتقام الخطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطاً فى القصبتين) ويفضل أن يكون اتجاه التخطيط من الشمال إلى الجنوب ، وذلك لأن التخطيط فى الاتجاه الشرقى ــ الغربى يؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال (الحنبوط) على الريشة الشمالية ، وذلك لأن نباتاتها تتعرض لدرجات

حرارة منخفضة أثناء نموها ، مما يهيؤها للإزهار . ويجرى الشتل على جانبي الخط بالتبادل (رجل غراب) على أبعاد ٥ــ٧ سم بين الشتلات . ويمكن أن يجرى الشتل والتربة جافة ، ثم يروى الحقل على البارد بعد الشتل ، أو تزرع الشتلات بعد غمر الأرض بالماء لثلثي الخط ، ثم يروى ريه خفيفة (تجرية) بعد الشتل بيوم أو يومين ، أو أن يتم التشل فى وجود الماء . أما فى الأرض الرملية فإن عرض الخط يكون ٤٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٨ خطًا فى القصبتين) ، ويكون الشتل على ظهر الخط فى سطر واحد . وعند تحميل البصل على القطن تشتل شتلات البصل قبل زراعة بذور القطن ، وعلى نفس الخطوط المستعملة فى إنتاج القطن . ويكون الشتل إما على ظهر الخطوط ، أو على نفس الريشة المستخدمة فى زراعة القطن ، وعلى مسافة ٢٠ــ٤٠ سم بين الشتلة والأخرى (Jones & Mann ١٩٦٣ ، مرسى وآخرون ١٩٧٣ ، معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥ ، وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) .

هذا .. ويؤدى نقص مسافة الزراعة بين النباتات عن ٥ سم إلى تكوين أبصال صغيرة وغير منتظمة الشكل . وتؤدى زيادتها بين النباتات عن ٥ سم إلى تكوين أبصال صغيرة وغير منتظمة الشكل . أما زيادتها عن ٧ سم ، فإنها تؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال ذات الرقاب السميكة thick necks ، وتأخير النضج ، ونقص المحصول الكلى برغم زيادة حجم الأبصال المتكونة ، كما وجد Shaheen & El Habbasha (١٩٨٥) أن زيادة عدد صفوف الزراعة من اثنين على ريشتى الخط إلى ثلاثة على ريشتى وقمة الخط أدت إلى نقص معنوى فى قطر البصلة ، ومتوسط وزنها ، إلاّ أن ذلك كان مصاحبا بزيادة فى طول النبات ، والمحصول الكلى ، ونقص فى نمو الحشائش الحولية والمعمرة .

إنتاج البصل بزراعة البذور مباشرة فى الحقل الدائم

يسمى المحصول الناتج من زراعة البذور فى الحقل الدائم بالبصل الفتيل ، مثله فى ذلك مثل المحصول الناتج من الزراعة بالشتلات . وتعطى الزراعة بالبذور مباشرة محصولاً أعلى مما فى طرق الزراعة الأخرى ، إلاّ أن المحصول الناتج تزيد فيه نسبة الأبصال المزدوجة . وتزرع البذور وتجرى العمليات الزراعية الأخرى آليًا ، وتتبع هذه الطريقة فى العديد من دول العالم نظراً لما تحققه من توفير كبير فى تكاليف الإنتاج ، خاصة فيما يتعلق ببند العمالة . وبرغم ذلك فهى لا تطبق فى مصر إلاّ على نطاق ضيق ، وفى مساحة لا تتعدى نحو ١٠٠٠ فدان فى مشروعات الصالحية وغرب النوبارية . ويرجع ذلك إلى صغر مساحة الحيازات الزراعية . ومن المعتقد أن هذه الطريقة سيكون لها مستقبل ــ فى زراعة البصل ــ فى الأراضى الحديثة الاستصلاح التى تقل فيها نسبة الكالسيوم فى التربة .

وتختلف كمية التقاوى المستعملة حسب الغرض من الزراعة . ويوضح جدول (٤ــ١) كمية التقاوى التى يتضح بزراعتها فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية عند زراعة البذور مباشرة فى الحقل الدائم (عن Voss ١٩٧٩) .

جدول (٤ – ١) : كمية التقاوى التى ينصح بها فى كاليفورنيا عند زراعة البذور مباشرة فى الحقل الدائم .

الغرض من الزراعة	كمية التقاوى التى ينصح بها للأيكر[١] (كجم)
إنتاج بصل التصنيع للتجفيف	١,٧٥ — ٢,٠٠
إنتاج بصل الاستهلاك الطازج	١,٠ — ١,٢٥
إنتاج البصل الأخضر	٥,٠ — ٨,٠
إنتاج البصيلات التى تستخدم فى التكاثر	٢٥,٠ — ٣٥,٠
إنتاج بصيلات التخليل	٩,٠
إنتاج الشتلات	٧,٠ — ٩,٠

(١) الأيكر = ٠,٩٦٣ فدان مصرى = ٤٠٤٦,٨٥ مترا مربعًا .

هذا .. ويفضل دائماً استخدام البذور الممتلئة كتقاوٍ ، فلدى مقارنة زراعة البذور الثقيلة (٣,٤٢٤ جم لكل ١٠٠٠ بذرة) بالبذور الخفيفة (٣,٢٣٩ جم لكل ١٠٠٠ بذرة) ، وجد أن إنبات البذور الثقيلة كان أسبق فى التبكير ، كما كان نمو نباتاتها أفضل ، وعدد أوراقها أكثر ، إلا أن حجم البذرة لم يكن مؤثراً على قطر البصلة (Borna & Hass ١٩٦٩) .

يشترط لنجاح الزراعة بالبذور فى الحقل مباشرة أن تتحقق الشروط التالية :

١ — العناية بخدمة الحقل وتسوية الأرض ، وتنعيمها جيدا .

٢ — استخدام مبيدات الحشائش فى مكافحة الحشائش التى تنافس بادرات البصل الصغيرة ، ويصعب مكافحتها بالطرق الأخرى .

٣ — استخدام الآلات فى الزراعة للتحكم فى كمية التقاوى المستخدمة بحيث يستغنى كلية عن عملية الخف المكلفة ، أو أن تكون فى أضيق الحدود .

٤ — كما يفضل استخدام البذور المغلفة pelleted seeds فى الزراعة ليمكن التحكم فى مسافة الزراعة .

أما إذا كانت الزراعة يدوية — وهذا لا ينصح به — فإنها تكون على خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خط فى القصبتين) ، و(تسر) البذور فى مجريين فى الثلث العلوى على جانبى الخط ، ثم تخف النباتات يدوياً بعد نحو ٦٠—٧٠ يوماً من الزراعة .

مواعيد الزراعة

يجب عند اختيار موعد الزراعة المناسب أن يؤخذ فى الاعتبار أن تكوين الأبصال يتأثر بالفترة الضوئية ، ودرجة الحرارة ، وأن النباتات تبدأ فى تكوين الأبصال بمجرد توفر الظروف البيئية التى تسمح بذلك ، بغض النظر عن مدى نموها فى ذلك الوقت . ومتى بدأ النبات فى تكوين الأبصال ، فإنه يتوقف عن تكوين أوراق خضرية جديدة . وبناء عليه .. فإن حجم البصلة يتحدد بمقدار النمو الخضرى للنبات عند بدء تكوين الأبصال . ولذا .. فإنه يجب اختيار موعد الزراعة الذى يناسب تكوين نمو خضرى جيد قبل أن يزداد طول النهار ، وترتفع درجة الحرارة ، وتبدأ الأبصال فى التكوين .

وكما سبق الذكر ، فإن البصل يزرع فى مصر فى عروات متتالية . بدءاً من شهر أغسطس وإلى شهر فبراير . ويستمر موسم الحصاد من شهر ديسمبر إلى يوليو . ويبيّن جدول (٤ـــ٢) مواعيد الزراعة فى مناطق الإنتاج المختلفة فى مصر .

جدول (٤ - ٢) : مواعيد زراعة البصل فى مناطق الإنتاج المختلفة فى مصر .

موعد الزراعة	طريقة التكاثر	موعد الشتل	موعد الحصاد	مناطق الإنتاج	العروة وملاحظات
أغسطس	أبصال	—	ديسمبر إلى فبراير	مصر الوسطى والعليا	عروة خريفية — محصول البصل المقور
أغسطس	بصيلات	—	ديسمبر إلى فبراير	مصر الوسطى والعليا	عروة خريفية
أغسطس	بذور	أكتوبر ونوفمبر	فبراير ومارس	مصر الوسطى والعليا	عروة شتوية
أكتوبر	بصيلات	—	فبراير ومارس	مصر الوسطى والعليا	عروة شتوية
أكتوبر	بذور	فبراير	مايو ويونيو	الوجه البحرى	عروة صيفية — يجب تجنب الشتل فى ديسمبر حتى لاتتجه نسبة كبيرة من النباتات إلى الحنطة وتكون أبصال مزدوجة
ديسمبر	بذور	مارس	يونيو	الدلتا والجيزة	عروة صيفية أو شتوية متأخرة
فبراير	بذور	أبريل	يوليو	الوجه البحرى	عروة صيفية — يزرع محملا على القطن

ويعتبر التبكير فى الزراعة أمرا هامًّا لأنه يساعد على إنتاج أبصال مبكرة ، تامة النضج ، وذات مقدرة جيدة على التخزين . ويساعد التبكير فى النضج على زيادة أسعار التسويق سواء أكان ذلك محلياً ، أم للتصدير .

وتجدر الإشارة إلى أن البصل المُقوّر تنبت أبصاله (تُزرّع) بسرعة ، ويصاب بأمراض التخزين ، ولا تكون أبصاله تامة النضج ، وتزيد به نسبة الأبصال المزدوجة والحنبوط ويزداد اتجاهه نحو التزهير ، مع تأخير زراعة الأبصال حتى الأسبوع الأول من ديسمبر .

إنتاج بصيلات التخليل

سبق أن شرحنا بالتفصيل طريقة إنتاج بصيلات البصل التى تستخدم فى التكاثر ، والتى تزرع لإنتاج محصول مبكر من البصل ، كما أن البصيلات قد تستعمل أيضاً فى إنتاج محصول من البصل الأخضر . وإلى جانب ذلك .. فإن البصيلات تنتج أيضاً لاستعمالها فى الطهى أو فى التخليل . وتعرف البصيلات المستخدمة فى التكاثر باسم onion sets . أما تلك المستخدمة فى التخليل فتعرف باسم pickles .

لا تختلف الطرق المتبعة فى إنتاج أيًّا من نوعى البصيلات ، وذلك باستثناء كثافة الزراعة التى يمكن عن طريقها التحكم فى حجم البصيلات المنتجة . وكما سبق بيانه .. فإن أفضل الأراضى لإنتاج البصيلات هى الأراضى الطميية الرملية والطميية السلتية ، بينما لا تصلح الأراضى الثقيلة لهذا الغرض .

ويمكن الاستفادة من تأثير الفترة الضوئية على تكوين الأبصال فى إنتاج البصيلات الصغيرة التى تصلح للتخليل ، فعند زراعة الأصناف التى تحتاج إلى نهار قصير نسبيًّا لإنتاج أبصال فى مناطق ، يزيد فيها طول النهار عن حاجة هذه الأصناف ، فإنها تتجه بسرعة نحو تكوين الابصال قبل أن يتكون لها مجموع خضرى كبير ، وبذا .. تكون أبصال صغيرة الحجم ، كما يمكن توقيت موعد الزراعة بحيث يصل طول النهار إلى القدر الملائم لتكوين الأبصال ، بينما لا تزال النباتات صغيرة ، ومن ثم تتكون أبصال صغيرة الحجم .

تختلف كمية التقاوى المستعملة لإنتاج بصيلات التخليل عن تلك التى تلزم لإنتاج بصيلات التقاوى ، إذ يفضل أن تتراوح أقطار بصيلات التخليل من ٢٥ــ٤٠ مم ، ولذا .. فإن كمية التقاوى اللازمة تبلغ ٩ــ١٠ كجم للفدان . هذا .. بينما يجب ألا يزيد قطر البصيلات المستخدمة فى الزراعة عن ٢,٥ سم (ويفضل أن يتراوح قطرها من ٠,٨ ــ ١,٦ سم) ، لذا .. فإن كمية التقاوى اللازمة ترتفع إلى ٤٠ــ٥٠ كجم للفدان . وفى دراسة أجريت لمعرفة تأثير كثافة الزراعة على كمية ونوعية محصول بصيلات التخليل من صنف هوايت سبانش ، زرعت البذور فى أركان مربعات بكثافات ١٧٨ ، و٤٠٠ ، و٦٢٥ ، و٨١٦ ، ١١١١ ، و١٦٠٠ نبات فى المتر المربع الواحد ، فلوحظ أن زيادة كثافة الزراعة صاحبها نقص فى النمو النباتى ، ومتوسط وزن البصلة ، وعدد الأوراق ، وعدد الأيام حتى النضج ، ولكن لم يكن لكثافة الزراعة تأثير على نسبة المادة الصلبة ، أو نسبة المادة الجافة فى النبات . وكان أعلى محصول من بصيلات التخليل عندما كانت كثافة الزراعة ٤٠٠ أو ٦٢٥ نبات فى المتر المربع (Mc Geary ١٩٨٥) .

تتم خدمة حقل إنتاج بصيلات التخليل كما سبق بيانه بالنسبة لإنتاج بصيلات الزراعة . ويراعى تجنب التسميد الأزوتى الغزير حتى لايتأخر النضج ، ويزداد النمو الخضرى ، ويزيد كذلك قطر البصيلات المتكونة .

يكون نضج النباتات مبكرا بنحو ١ - ١,٥ شهرًا ، عما فى الزراعة العادية بسبب تزاحمها الشديد . ويجرى الحصاد عندما تكون الأوراق صفراء ومائلة لأسفل ، وتترك النباتات فى الظل لمدة ١ - ٢ يوم ، ثم تقطع الجذور بسكين ، وتجذب الأوراق يدويًا . ويعتبر الحد الأدنى للمحصول الاقتصادى من بصيلات التخليل فى كاليفورنيا حوالى ٦ أطنان . والمتبع عادة فى مصر لإنتاج بصيلات التخليل هو فرز الأحجام الصغيرة من المحصول الرئيسى قبل إعدادها للتسويق ، أو أن تترك النباتات الزائدة فى المشتل تحت الخدمة لحين نضجها .

إنتاج البصل الأخضر

يمكن إنتاج البصل الأخضر بإحدى الطرق التالية :

١ - بزراعة البذور فى أحواض ، ثم تترك النباتات لتنمو إلى أن تصل لمرحلة التسويق الأخضر ، وتزرع البذور فى هذه الحالة بمعدل ٢٠ كجم للفدان (ينصح فى كاليفورنيا بنحو ٥ - ٨ كجم فقط من البذور للفدان) .

٢ - بزراعة البصيلات ، وتستخدم لذلك بصيلات يبلغ قطرها ١ - ٢ سم تزرع على عمق ٢,٥ - ٥ سم ، وعلى مسافة ٥ سم من بعضها البعض على رشتى خطوط بعرض ٥٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٤ خطًا فى القصبتين) .

٣ - زراعة شتلات بنفس طريقة زراعة البصيلات .

٤ - بزراعة أبصال متوسطة أو كبيرة الحجم بعد تقسيمها طوليا إلى جزءين أو أكثر ، بحيث يحتوى كل جزء على قطعة من الساق . وتعتبر هذه الطريقة مكلفة لإنتاج البصل الأخضر ، وذلك لأنه يلزم لزراعة الفدان الواحد نحو ١,٣ - ٢,٧ طن من الأبصال .

تستنفذ نباتات البصل الأخضر - من التربة - كميات من العناصر السمادية تعادل نصف الكميات التى تستنفذها حقول البصل الجاف الناضج .

يحصد البصل الأخضر بمجرد وصول النباتات إلى الحجم المناسب للتسويق . ويتم الحصاد بجذب النباتات يدويا ، ثم تقلم الجذور ، وتزال الحراشيف الخارجية الميتة والمتحللة .

الفصل الخامس

عمليات الخدمة الزراعية

سبق أن أوضحنا فى الفصل السابق كافة عمليات الخدمة التى تجرى للحقول المخصصة لإنتاج البصيلات التى تستعمل فى التكاثر ، أو فى التحليل ، كما بينّا كذلك عمليات الخدمة الخاصة بالمشاتل بغرض إنتاج الشتلات المناسبة للزراعة . ونقدم فى هذا الفصل عمليات الخدمة التى تجرى فى الحقل الدائم ، سواء أكانت الزراعة مباشرة ، أم بالشتل ، أم بالبصيلات .

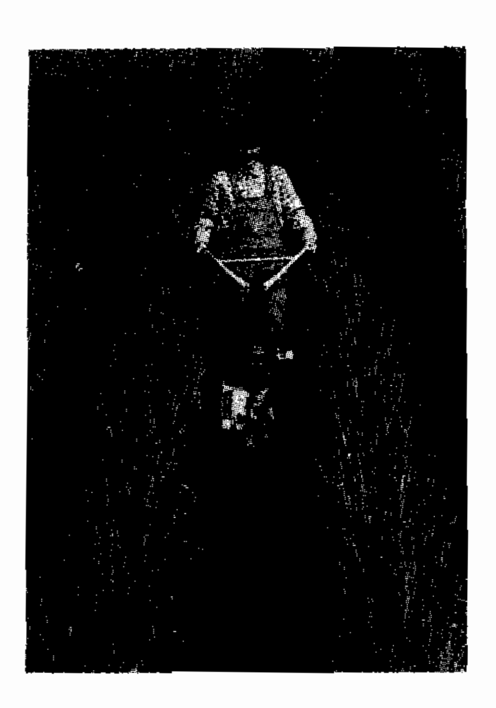
الخف والترقيع

لا تجرى عملية الخف إلاّ إذا كانت الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم ، ولكنها عملية مكلفة للغاية ، ويجب تجنبها بقدر الإمكان عن طريق خدمة الأرض جيداً ، وزراعة بذور عالية الحيوية آلياً ، وبالكثافة المناسبة . ونظراً لأن الزراعة الكثيفة (فى الحدود المناسبة) تؤدى إلى زيادة المحصول ، لذا .. فإن الخف نادراً ما يكون اقتصاديًّا ، أما الترقيع فإنه يجرى عند الزراعة بالشتل عن طريق إعادة زراعة الجور الغائبة أثناء رية (المحاياة) .

العزق ومكافحة الحشائش بالمبيدات

يجب الاهتمام بمكافحة الحشائش فى حقول البصل بصورة جيدة ، خاصة فى الأطوار المبكرة من النمو النباتى ، وذلك لأن نبات البصل بطىء النمو ، ولا يستطيع منافسة الحشائش . ويبدأ العزق السطحى بهدف التخلص من الحشائش بمجرد ظهور نباتات البصل فوق سطح التربة (فى حالة الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة) ، أو بعد الشتل بنحو ٢ـ٣ أسابيع ، ويستمر أسبوعاً ، أو كل أسبوعين بعد ذلك حتى قبل الحصاد بعدة أسابيع ، أو إلى أن تتعارض النموات الخضرية لنبات البصل مع سهولة إجراء عملية العزق . هذا .. ويمكن أن تكون العزقة الأولى عميقة لأن جذور البصل تكون وقتئذ محدودة الانتشار . أما العزقات التالية فيجب أن تكون سطحية حتى لا تؤذى

جذور النباتات . ويتم العزق إما يدوياً ، وهى عملية مجهدة ومكلفة لاحتياجاتها لعمالة كثيرة ، أو باستخدام عزّاقات نصف-آلية كالمبينة فى شكل (٥ــ١) . وهى عزاقات صغير تدور بموتور ، وتسير على عجلات فى بطن الحظ ، وتوجه بواسطة العامل بمجهود بسيط . وينصح بتغطية الأبصال بالتراب فى العزقة الأخيرة لحمايتها من لسعة الشمس .



شكل (٥ – ١) : عزق حقول البصل بعزاقات صغيرة نصف آلية (عن مجلة الزراعة فى الشرق الأوسط ـــ المجلد الثالث ـــ العدد الخامس ـــ ١٩٨٧) .

هذا .. ويفضل دائماً مكافحة الحشائش فى حقول البصل باستعمال المبيدات . ومن بين الدراسات التى أجريت فى هذا المجال تحت الظروف المصرية ، تلك الدراسات التى أجراها Shaheen & El-Habbasha (١٩٨٥) . وقد درس الباحثان تأثير المعاملة ببعض مبيدات الحشائش على نمو ومحصول البصل صنف جيزة ٦ محسن ، ووجد أن استعمال الاستومب Stomp أدى إلى الحصول على أعلى القيم لطول النبات ، وقطر البصلة ، والوزن الجاف للأبصال ، والوزن الجاف الكلى للنبات ، ومحصول الأبصال . وكـان ترتيب المعاملات تبعاً للمحصول الكلى كما يلى : استومب ، ثم الابتام Eptc ، ثم (التريفلان Trifluralin + الاستومب) . وكان لاستعمال الأستومب أثره فى تقليل ظهور ونمو الكثير من الحشائش الحولية والمعمرة ، واستمر تأثيره حتى عمر ٤ أشهر بعد الشتل .

وتوصى وزارة الزراعة بمكافحة الحشائش العريضة فى حقول البصل بالرش بعد الشتل بنحو ٣ أسابيع بمبيد الجول ، بمعدل ٧٥٠/ ٣٠٠ لتر ماء للفدان . وتكافح الحشائش فى الحقول المزروعة بالبصيلات بالجرامكسون ، بمعدل ١ لتر/٢٠٠ لتر ماء للفدان قبل ظهور اى إنبات للبصيلات ، على أن يرش الحقل بعد ذلك مرتين بمبيد الجول بمعدل ٥٠٠ مل/٢٠٠ لتر ماء للفدان فى كل رشة ، على أن تكون الأولى بعد الزراعة بنحو ٢٠ يوماً ، والثانية بعد شهر من الأولى (معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥) .

وقد حظى البصل بتوصيات عديدة خاصة باستعمال المبيدات فى مكافحة الحشائش فى برنامج مكافحة الآفات (وزارة الزراعة . جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) ، وذلك لما للأعشاب الضارة من أهمية بالغة فى حقول البصل . فقد أوصى بمكافحة السعد فى المشاتل بالإبتام ٧٢٪ بمعدل ٦ لتر للفدان تضاف إلى ٢٠٠ لتر ماء عند استعمال الرشاشات اليدوية ، أو إلى ٤٠٠ لتر ماء عند استعمال الموتور فى الرش . وتتم المعاملة برش تربة المشاتل الناعمة الجافة ، ثم تقلب التربة ، ثم تروى على أن تكون زراعة البذور بعد ذلك بثلاثة أسابيع على الأقل . أما الحشائش الحولية فتكافح فى المشاتل بأحد المبيدات التالية :

١ ـــ داكتال ٧٥٪ بمعدل ٤ كجم للفدان تضاف إلى ٢٠٠ لتر ، أو ٤٠٠ لتر ماء عند استعمال الرشاشة اليدوية أو الموتور على التوالى وتتم المعاملة مرة واحدة بعد زراعة البذور وقبل الرى .

٢ ـــ دا كتال ٧٥٪ بمعدل ٣ كجم تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، على أن تتم المعاملة بعد أربعة أيام من زراعة البذور ، وقبل بزوغ البادرات ، ثم تعامل المشاتل مرة أخرى (فى الوجه القبلى فقط) بمبيد بريفوران ٣٠٪ بمعدل ٢ لتر تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، وتجرى المعاملة بعد أسبوعين من المعاملة الأولى .

٣ ـــ توك ٢٥٪ بمعدل ٦ لتر تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، وتجرى المعاملة بعد أربعة أيام من زراعة البذور ، وقبل بزوغ البادرات ، ثم تعامل المشاتل مرة أخرى (فى الوجه القبلى فقط) بمبيد بريفوران ٣٠٪ ، بمعدل ٢ لتر تضاف إلى ٣٠٠ لتر ماء ، وتجرى المعاملة بعد أسبوعين من المعاملة الأولى .

أما حقول البصل الفتيل ، فإنه يوصى فيها بمكافحة السعد بمبيد الإبتام ٧٢٪ بمعدل ٦ لتر تضاف إلى ٢٠٠ أو ٤٠٠ لتر ماء عند المعاملة بالرشاشة اليدوية ، أو الموتور على التوالى . ويكون الرش مرة واحدة على التربة الناعمة الجافة مع التقليب عقب الرش ، ثم إجراء الرى وذلك قبل نقل الشتلات إلى الحقل الدائم بفترة ٣ أسابيع على الأقل . وقد سبقت الإشارة إلى التوصيات الخاصة بمكافحة الحشائش الحولية فى حقول البصل الفتيل .

الـرى

يستمر تكوين ونمو الجذور العرضية من الساق القرصية لنبات البصل بدءاً من مرحلة العلم flag stage (أى من الأطوار الأولى لإنبات البذرة ، وبزوغ النبات فوق سطح التربة) إلى أن يصل قطر البصلة إلى ضعف قطر عنق النبات ، ولكن لا تتكون هذه الجذور إلاّ إذا كانت الساق القرصية فى أرض رطبة . لذا .. فمن الضرورى توفير الرطوبة الأرضية بصورة منتظمة فى الـ ٦٠ سم العلوية من التربة خلال تلك المرحلة ليتكون للنبات نمو جذرى جيد . ولكل من نقص ، أو زيادة ، أو عدم انتظام الرطوبة الأرضية أضرارها .

فيؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال مرحلة النمو — المشار إليها آنفاً — إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ — ضعف النمو الجذرى .
٢ — صغر حجم النبات ، وتكوين أبصال صغيرة .
٣ — التبكير فى النضج .
٤ — نقص المحصول .
٥ — زيادة حرافة الأبصال .
٦ — المساعدة على زيادة الإصابة بمرض العفن الأبيض .

وتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية إلى تلون الأوراق بلون أخضر مشوب بالصفرة ، وإلى زيادة الإصابة ببعض الأمراض مثل عفن الرقبة .

أما عدم انتظام الرطوبة الأرضية — أى تعريض النباتات لنقص شديد فى الرطوبة الأرضية بين الريّات بإطالة الفترة بينها — فإنه يؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة .

هذا .. ويروى البصل الفتيل رية الزراعة عند الشتل ، ثم رية المحاياة بعد حوالى أسبوع ، ثم ينتظم الرى بعد ذلك كل ١٥—٢٠ يوماً . ويوقف الرى قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع أو شهراً ، أى عند بداية مرحلة نضج الأبصال . ويؤدى الاستمرار فى الرى خلال هذه المرحلة إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ — استمرار النمو الخضرى واستمرار تكوين الجذور ، مما يؤدى إلى تعقيد عملية العلاج التجفيفى بعد الحصاد .

٢ — يؤدى استمرار النمو الخضرى حتى ما قبل الحصاد إلى صعوبة جفاف عنق البصلة ، وزيادة سمكها ، ويعتبر ذلك عيباً تجاريًّا فى حد ذاته ، كما أنه يزيد فرصة إصابة الأبصال بأمراض المخزن .

٣ — يلتصق الطين بالأبصال عند حصادها ، ويزيد ذلك من فرصة إصابتها بالأمراض ، كما يقلل من صلاحيتها للتخزين .

٤ ــ إنتاج ما يسمى بالبصلة (العرقانة) ، وهى ظاهرة فسيولوجية تظهر على شكل انهيار فسيولوجى فى الأوراق اللحمية الخارجية للبصلة ، وتحدث عند قيام المزارعين برى الحقل قبل الحصاد مباشرة بغرض تسهيل عملية الحصاد .

وبالرغم من الأضرار التى تحدث نتيجة الاستمرار فى رى حقول البصل إلى ما قبل الحصاد ، إلاّ أنه يجب عدم المغالاة فى إجراء عملية (التصويم) (أى الامتناع عن الرى قبل الحصاد) ، إذ يتوقف طول هذه الفترة بالدرجة الأولى على نوع التربة والظروف الجوية ، وتقل مدة التصويم إلى أسبوعين فقط فى الأراضى الرملية وفى الجو الحار ، بينما تزداد إلى ٤ أسابيع فى الأراضى الثقيلة ، وفى الجو المعتدل . وتؤدى المغالاة فى التصويم إلى زيادة فرصة الإصابة ببعض الأمراض ، مثل : العفن الأسود ، وعفن القاعدة .

ويفضل دائماً أن تكون جميع الريات بعد رية الزراعة على (الحامى) ، أى سريعة حتى لا تبقى الرطوبة الأرضية مرتفعة كثيراً فى الطبقة السطحية من التربة لفترة طويلة ، نظراً لأن ذلك يؤدى إلى زيادة فرصة الإصابة بالأمراض الفطرية .

كما يفضل عند زراعة البصل بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم أن يكون الرى بالرش لأن ذلك يحقق المزايا التالية :

١ ــ يمكن إجراء الرى بحيث يكون خفيفاً ، وعلى فترات متقاربة ، فتظل بذلك الطبقة السطحية للتربة رطبة بالاستمرار ، ولا تتكون قشور Crusts سطحية تعوق إنبات البذور .

٢ ــ يعمل الرى بالرش على غسل الأملاح من سطح التربة .

٣ ــ يكون توزيع الرطوبة الأرضية والعناصر السمادية أكثر تجانساً .

٤ ــ لا يتطلب أيد عاملة كثيرة .

لكن يعاب على الرى بالرش ما يلى :

١ ــ زيادة التكاليف الإنشائية .

٢ ــ زيادة احتمالات الإصابة بعفن الرقبة ، والعفن الطرى البكتيرى ، وأمراض النموات الخضرية .

٣ ــ زيادة احتمالات إنبات بذور الحشائش .

المعاملة بمضادات النتح لتجنب مشاكل نقص الرطوبة الأرضية

قد تفيد المعاملة بمضادات النتح فى التغلب على المشاكل المترتبة على نقص مياه الرى أو قلة الأمطار . فقد وجد ipe او آخرون (١٩٨٢) أن معاملة نباتات البصل ــ وهى فى مرحلة نمو البصلة ــ بتركيز ١٪ من الفيبور جارد Vapor Gard (di-l-p-menthene) ، أو بتركيز ٣٪ من الفوليكوت Folicote

(parafin wax) ــ تحت ظروف البيوت المحمية ــ أحدث نقصاً جوهرياً فى الاستهلاك اليومى لنبات البصل من الماء ، ولكن المعاملة الأخيرة أحدثت كذلك نقصاً فى المحصول . أما فى الحقل فقد أدت المعاملة بالفوليكوت إلى زيادة حجم الأبصال ، وإلى زيادة المحصول بمقدار ١,٥ ــ ٤,٢ طن للفدان . ويعتقد أن الزيادة فى المحصول كانت راجعة إلى الزيادة فى حجم الأبصال نتيجة لعدم تعرض النباتات للنقص الرطوبى بين الريات . وقد صاحب المعاملة نقص فى معدل استهلاك الماء من التربة .

التسميد

يجب أن يهدف تسميد البصل إلى الحصول على أكبر قدر من النمو الخضرى قبل أن تبدأ النباتات فى تكوين الأبصال .

الأزوت وأهميته

تمتص نباتات البصل الفتيل ٤٢٪ ، ٤٥٪ ، و١٣٪ من احتياجاتها من عضو النيتروجين فى الشهرين الأول والثانى ، والشهر الثالث ، والشهر الرابع بعد الشتل على التوالى .

يؤدى نقص الأزوت إلى بطء نمو النباتات ، واصفرار الأوراق السفلى ، وصغر حجم الأبصال المتكونة . هذا : بينما يؤدى توفر العنصر إلى زيادة نمو النبات ، وكبر حجم الأبصال . وعلى الجانب الآخر .. فإن لتوفر العنصر فى مستوى أعلى من حاجة النبات للنمو الجيد تأثيرات سلبية ، أهمها : زيادة النمو الخضرى وإطالة فترته ، مما يؤدى إلى ما يلى :

١ ــ زيادة انتشار الأمراض الفطرية عند توفر الرطوبة عقب الرى .

٢ ــ تأخير النضج .

٣ ــ زيادة سمك عنق البصلة وتدهور نوعيتها .

٤ ــ ضعف مقدرة الأبصال على التخزين بسبب زيادة سمك عنق البصلة ، وزيادة نسبة الرطوبة بها .

٥ ــ زيادة نسبة الأبصال المزدوجة .

وبالرغم من أن تكوين الأبصال يعتمد كلية على الفترة الضوئية ، حيث لا تتكون الأبصال إلاَّ إذا زاد طول النهار عن الفترة الضوئية الحرجة للصنف ، إلا أن عنصر الأزوت يؤثر كذلك فى هذا المجال ، إذ يؤدى نقص العنصر ــ عندما تكون الفترة الضوئية مماثلة ، أو أقل قليلاً من الفترة الحرجة ــ إلى إسراع تكوين الأبصال ، بينما تؤدى زيادة العنصر فى هذه الظروف إلى بطء تكوين الأبصال .

تمتص نباتات البصل نحو ٥٥ــ٧٠ كجم من الأزوت للفدان ، والتى يصل نحو ثلثها إلى الأوراق ، والباقى إلى محصول الأبصال . وقد أوضحت الدراسات العديدة أن البصل لا يستفيد من التسميد بأكثر من ٩٠ــ١٣٥ كجم من الأزوت للفدان .

الفوسفور وأهميته

يمتص نباتات البصل ٣٢ ، و٤٧ ، و٢١٪ من احتياجاته من عنصر الفوسفور خلال الشهرين الأول والثانى ، والشهر الثالث ، والشهر الرابع بعد الشتل على التوالى . ويؤدى نقص الفوسفور إلى بطء النمو ، وتأخير النضج ، وزيادة قطر الرقبة .

تمتص نباتات البصل نحو ١٠ كجم من عنصر الفوسفور ، أو حوالى ٥٥ كجم من فو٢أ٥ للفدان ، ويصل نحو ربعها إلى الأوراق ، والباق إلى محصول الأبصال . وبناء على ذلك .. فإنه فى حالة نقص عنصر الفوسفور فى التربة ، تلزم إضافة نحو ٥٥ــ٦٥ كجم من فو٢أ٥ للفدان عند أو قبل الزراعة بالبذور مباشرة . ويفضل إضافة تلك الكمية تحت البذور بنحو ٥ــ١٠ سم بدلاً من نثرها فى الحقل قبل الزراعة .

البوتاسيوم وأهميته

يمتص نبات البصل نحو ٤٩ ، و٣٥ ، و١٦٪ من احتياجاته من عنصر البوتاسيوم خلال الشهرين الأول والثانى ، والشهر الثالث ، والشهر الرابع بعد الشتل على التوالى . ويؤدى نقص البوتاسيوم إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ ــ تبدأ الأعراض بتلون الأوراق المسنة باللون الأصفر الخفيف ، ويتبع ذلك ذبول وموت قمم هذه الأوراق .

٢ ــ تأخير النضج .

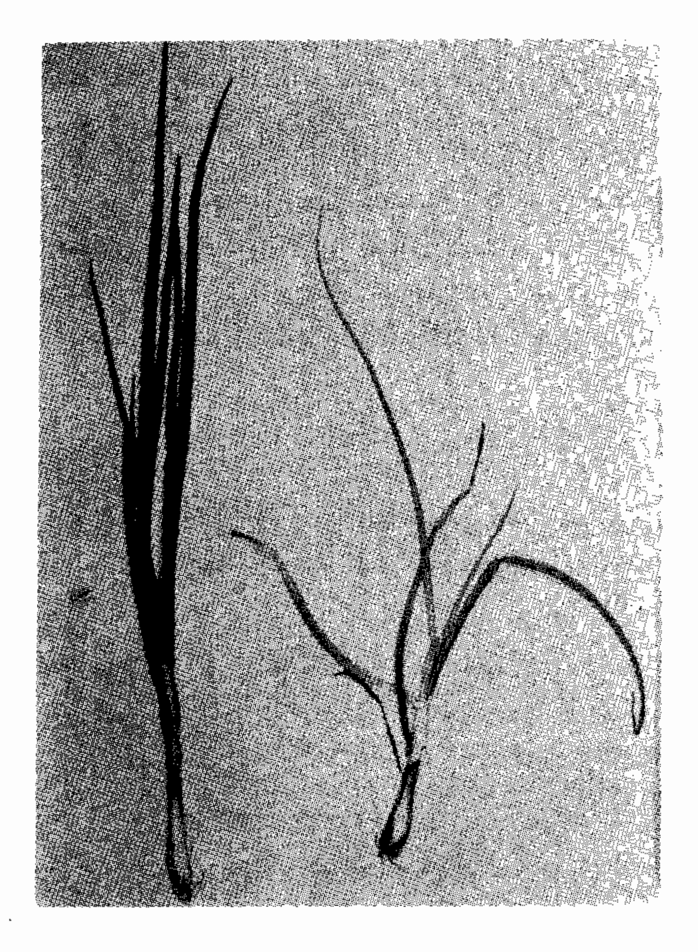
٣ ــ زيادة نسبة الأبصال ذات العنق السميك .

تمتص نباتات البصل نحو ٥٥ كجم من بو٢أ للفدان ، يصل نحو ٤٠٪ منها للأوراق ، والباق إلى محصول الأبصال ، لذا فإنه يلزم إذا استدل من تحليل التربة على نقص عنصر البوتاسيوم بها أن يضاف عند التسميد بمعدل يتراوح من ٤٥ــ٩٠ كجم من بو٢أ للفدان حسب درجة نقص العنصر ،

العناصر الدقيقة وأهميتها

يعتبر النحاس والمنجنيز من أهم العناصر التى تظهر أعراض نقصها على محصول البصل ، فيؤدى نقص عنصر النحاس إلى أن تصبح الحراشيف الخارجية للبصلة باهتة اللون ، ورقيقة ، وسهلة التكسر والانفصال عند تداول المحصول . ويتبع ذلك نقص الجودة ، وضعف قدرة الأبصال على التخزين . وتعالج الحالة بإضافة كبريتات النحاس إلى التربة ، أو رش النباتات بها .

ويصبح المنجنيز غير ميسر لنبات البصل فى الأراضى المتعادلة والقلوية . وأهم أعراض نقصه ضعف النمو النباتى ، وتلون الأوراق باللون الأخضر الباهت أو الأصفر ، مع موتها من القمة نحو القاعدة ، وانحنائها لأسفل (شكل ٥ــ٢)



شكل (٥ – ٢) : أعراض نقص عنصر المنجنيز فى البصـل (عن Davis & Lucas ١٩٥٩) .

التعرف على الحاجة للتسميد من تحليل النبات

يفيد تحليل نبات البصل فى التعرف على مدى حاجته للتسميد . وتستخدم الورقة الثالثة فى الظهور كدليل للتحليل ، على أن يكون ذلك فى منتصف موسم النمو ، وعلى أن تكون الورقة هى أطول أوراق النبات فى ذلك الحين . ويُبيّن جدول (٥ــ١) المستويات الدالة على نقص وكفاية بعض العناصر فى نبات البصل .

جدول (٥ – ١) : المستويات الدالة على نقص وكفاية بعض العناصر فى نبات البصل .

العنصـــــر	المستــوى عنــد النقــص	الكفــايــة
الأزوت الكلى (٪)	أقل من ٢,٠	أكثر من ٢,٥
الفوسفور الكلى (٪)	أقل من ٠,١	أكثر من ٠,٢
البوتاسيوم الكلى (٪)	أقل من ٢,٠	أكثر من ٢,٥
الزنك الكلى (جزء فى المليون)	أقل من ١٥,٠	أكثر من ٢٠,٠
المنجنيز الكلى (جزء فى المليون)	أقل من ١٥,٠	أكثر من ٢٠,٠

برنامج تسميد البصل

سبقت الإشارة فى الفصل السابق إلى تسميد مشاتل البصل . أما الحقل الدائم ، فإنه يسمد عند الحرث بنحو ٣٠٠ـــ٤٠٠ كجم من السوبر فوسفات (أى بنحو ٤٥ـــ٦٠ وحدة فو٢أ٥) للفدان ، ثم يضاف نحو ١٠٠ـــ٢٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم (أى نحو ٥٠ـــ١٠٠ كجم وحدة بو٢أ) للفدان عند رية (المحاياة) . أما السماد الأزوتى ، فيضاف بمعدل ٤٠٠ـــ٤٥٠ كجم سلفات نشادر (أى بمعدل ٨٠ـــ٩٠ كجم نيتروجين للفدان) ، وتضاف سرًّا أسفل النباتات على جانبى الخط على دفعتين ، الأولى بعد العزق بنحو ٢٥ـــ٣٠ يوماً من الشتل ورية الزراعة ، والثانية : بعد ذلك بنحو ٣٠ يوماً . وتزداد الكميات المستخدمة من الأسمدة فى الأراضى الخفيفة عنها فى الأراضى الثقيلة ، كما يفضل زيادة عدد مرات التسميد الأزوتى فى الأراضى الرملية الخفيفة . هذا .. ويُبينّ جدول (٥ـــ٢) كميات عناصر النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم التى يوصى بها فى بعض الولايات الأمريكية للمقارنة بالكميات التى يوصى بها فى مصر (Jones & Mann ١٩٦٣ ، مرسي وآخرون ١٩٧٣ ، Voss ١٩٧٩ ، Lorenz & Maynard ١٩٨٠ . معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥) .

المعاملة بمنظمات النمو لمنع التزريع فى المخازن

وُجِد أن رش نباتات البصل قبل الحصاد بنحو ١٥ يوماً بالماليك هيدرازيد Maleic Hydrazide ، بتركيز ٢٥٠٠ جزء فى المليون يؤدى إلى منع تزريع البصل فى المخازن نهائياً . ولتوقيت المعاملة أهمية

جدول (٥ – ٢) : كميات عناصر النيتروجين ، والفوسفور (على صورة فو$_{٢}$ أ$_{٥}$) والبوتاسيوم (على صورة بو$_{٢}$ أ) التى يوصى بتسميد البصل بها فى بعض الولايات الأمريكية .

الولاية	كمية العنصر للأيكر [١]		
	ن	فو$_{٢}$ أ$_{٥}$	بو$_{٢}$ أ
الولايات الشمالية الشرقية الوسطى (فى الأراضى غير الخصبة)	٤٥	١٠٠	١٠٠
ماساشوستس (فى الأراضى غير الخصبة)	٢٥ ـ ٣٧	٥٠ ـ ٧٥	٥٠ ـ ٧٥
فلوريدا (أراضٍ معدنية مروية)	١١٠	٨٠	١١٠
كاليفورنيا	٧٣	٤١	١٧

(١) الأيكر = ٤٠٤٦,٨٥ م^{٢} = ٠,٩٦٣ فدان مصرى

كبيرة ، نظراً لأن التبكير بها عن الموعد المناسب يجعل الأبصال أقل صلابة ، والتأخير بها يجعلها عديمة الجدوى . ويكون أفضل وقت للمعاملة عندما تتدلى نحو ٥٠٪ من أوراق النبات ، كما لا تكون المعاملة فعالة إلا إذا وصل منظم النمو إلى الأنسجة الخضراء فى الورقة ، حيث ينتقل منها إلى الأنسجة الميرستيمية فى البصلة لتحدث التأثير المطلوب . ولذا .. فإن معاملة الأبصال نفسها بالماليك هيدرازيد لا تفيد لأن المادة تبقى على الحراشيف الميتة الخارجية ، ولا تنتقل إلى داخل البصلة . وليس لهذه المعاملة أية تأثيرات غير مرغوبة على البصلة ، فهى لا تؤثر على اللون أو النكهة ، كما أنها لا تحدث بالأبصال أية نموات غير طبيعية . هذا ... ولا تجوز معاملة الحقول المعدة لاستعمال أبصالها كتقاوٍ لإنتاج البذور (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

مشاكل إنتاج البصل فى مصر

يمكن إيجاز أهم مشاكل إنتاج البصل فى مصر فيما يلى (عن الجمال ١٩٨٢) :

١ ـ تدهور إنتاجية الأراضى فى المناطق المتخصصة فى إنتاج البصل وتدهور نوعية الأبصال المنتجة : توجد معظم المناطق المتخصصة فى إنتاج البصل فى صعيد مصر ، وقد تدهور إنتاج البصل بها مع تحول الرى فيها من نظام الحياض إلى نظام الرى المستديم للأسباب التالية :

(أ) انخفاض خصوبة هذه الأراضى نتيجة لعدم استمرار ترسيب طمى النيل بها ، فبينما كان يسمد البصل فى الماضى بـ ١٥ وحدة أزوت فقط للفدان ، فإنه يسمد حالياً بأكثر من ١٠٠ وحدة .

(ب) اعتياد المزارع فى الزراعة (البعلية) ــ تحت نظام رى الحياض ــ أن يكون الشتل على عمق ١٢ سم ، وذلك لكى تكون الجذور قريبة من مستوى الماء الأرضى . وقد ظل المزارع على عادته هذه فى الزراعة (المسقاوى) ــ تحت نظام الرى المستديم ــ على الرغم من التوصيات التى تنصح بأن يكون الشتل فى هذه الحالة على عمق ٥ــ٧ سم ، نظراً لأن الزراعة العميقة مع الرى الدائم تؤدى إلى إحداث التأثيرات التالية :

١ ــ اندماج التربة حول الأبصال .

٢ ــ انفصال الحراشيف الجافة الخارجية عن الساق القرصية للأبصال عند الحصاد ، فتتقشر بذلك الأبصال وتتعرض للإصابة بالفطريات المسببة العفن .

(جـ) يقوم المزارعون برى الأرض قبل التقليع بغرض تسهيل عملية الحصاد ، ولكن لهذه العملية أضرارها ، فالرى قبل الحصاد يؤدى إلى سخونة الأوراق الخارجية المتشحمة فى البصلة ، وموتها ، ثم خروج العصير الخلوى منها . ويظل العصير الخلوى بما يحتويه من مواد كربوهيدراتية ، وسكريات أحادية محصوراً بين الورقة الحرشفية الخارجية ، والورقة اللحمية الميتة . ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى تلون الحراشيف الخارجية بلون داكن ، وقد تتلف أوراق لحمية أخرى ،وتعرف هذه الظاهرة باسم البصلة (العرقانة) وهى حالة انهيارفسيولوجى فى الأوراق اللحمية الخارجية . ويمكن تلافى هذه المشكلة بإجراء الشتل على عمق ٥ــ٧ سم ، مع عدم رى الأرض قبل الحصاد بمدة شهر .

(د) لم تتوفر إمكانيات الصرف الجيد مع نظام الرى المستديم .

(هـ) تفاقم مشكلة العفن الأبيض :

ظهر هذا المرض لأول مرة فى مركز مغاغة بمحافظة المنيا فى عام ١٩٢٩ م ، ولكنه لم ينتشر فى جنوب المنيا ، وذلك لعدم وجود مساحات كبيرة مزروعة بالبصل فى أسيوط . ونتيجة لإنتاج الشتلات داخل المحافظة ، انتشر المرض كثيراً بعد التحول من نظام رى الحياض إلى نظام الرى الدائم للأسباب التالية :

١ ــ كانت الأرض تترك صيفاً بدون زراعة فى نظام الحياض ، وقد كان ذلك كفيلاً بالحد من خطورة الفطر المسبب للمرض ، والذى تموت أجسامه

الحجرية (التى تعيش فى التربة وتصيب النباتات) عندما ترتفع حرارة التربة إلى ٦٠°م لمدة ١٠ دقائق فقط .

٢ ـــ كانت مياه الفيضان تأتى سنوياً بطبقة جديدة من الطمى بسمك ٣٠ـــ٤٠ سم ، فكانت الإصابات السابقة تدفن على عمق كبير لا يضر بالنباتات .

٣ ـــ أدى نظام الزراعة الحراثى كذلك إلى انتقال الأجسام الحجرية للفطر مع ماء الرى .

كذلك انتشر المرض بسبب ترك الحيوانات المزرعية لترعى فى حقول البصل ، مما ساعد على انتشار الفطر مع الأسمدة الحيوانية ، وذلك لأن الأجسام الحجرية تمر سليمة خلال الجهاز الهضمى للحيوان .

وقد أدى انتشار المرض فى محافظات الصعيد إلى نقص المساحة المزروعة ـــ فى محافظة سوهاج ـــ من نحو ٣٠ـــ٣٠ ألف فدان إلى نحو ٢٠٠٠ فدان ، وفى محافظة المنيا من نحو ١٤ ألف فدان إلى نحو ٢٠٠٠ فدان أيضاً . وقد كانت تلك الأراضى من أجود الأراضى لزراعة البصل . وقد أمكن التغلب على هذه المشكلة فى الوقت الحاضر بالتوسع فى زراعة البصل ـــ فى مناطق جديدة ـــ فى الوجه البحرى لم تكن تزرع البصل من قبل .

٢ ـــ زيادة تكاليف الإنتاج .

يزرع البصل فى مصر أساساً بطريقة الشتل ، وهذه الطريقة مكلفة للغاية ، وبالمقارنة نجد أن كل المساحات المزروعة بالبصل فى هولندا وإنجلترا تزرع بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم ، كما يزرع بهذه الطريقة أيضاً أكثر من ٩٥٪ من مساحة البصل فى الولايات المتحدة . وقد كانت عملية الشتل تتطلب فى الماضى ٦ رجال و١٦ ولداً لكل فدان . أما الآن ، فإن شتل الفدان الواحد من البصل يتطلب ١٢ رجلاً ، ٢٠ــ٢٥ ولداً ، وذلك بسبب انخفاض كفاءة العمال برغم تضاعف الأجور عدة مرات . ولهذه الأسباب .. فإن زراعة البصل لم تعد مجزية إلا لمن ينتج ٢٠ــ٢٥ طناً للفدان على الأقل .

ويعد شتل البصل آليًّا عملية مستحيلة ، وذلك لأن البصل يزرع على مسافات ضيقة ، سواء أكان ذلك بين السطور ، أم بين النباتات فى السطر الواحد ، فإذا كانت آلة الشتل تسير بسرعة ٤٠٠ م فى الساعة ، ويعمل عليها ٥ عمال للشتل ، وعاملان لتزويد الآلة بالشتلات بالإضافة إلى السائق ، فإنه لا يمكن استخدامها فى شتل أكثر من فدان واحد يومياً ، أو نحو ٦٠ فداناً فى الموسم الزراعى كله ، والذى يمتد لنحو شهرين .

ويعنى ذلك ضرورة توفير عدة آلاف من آلات الشتل لزراعة المساحة المطلوبة ، وهو أمر غير اقتصادى . وقد بدأ الاتجاه نحو حل هذه المشكلة عن طريق :

(أ) توفير شتالات يدوية صغيرة تجر باليد ، وتقوم بفتح شق فى الأرض توضع فيه الشتلات ، ثم يردم حولها عند فتح الشق الخاص بالسطر المجاور .

(ب) الزراعة بالبذور مباشرة فى أراضى الاستصلاح الجديدة ، مع الرى بالرش .

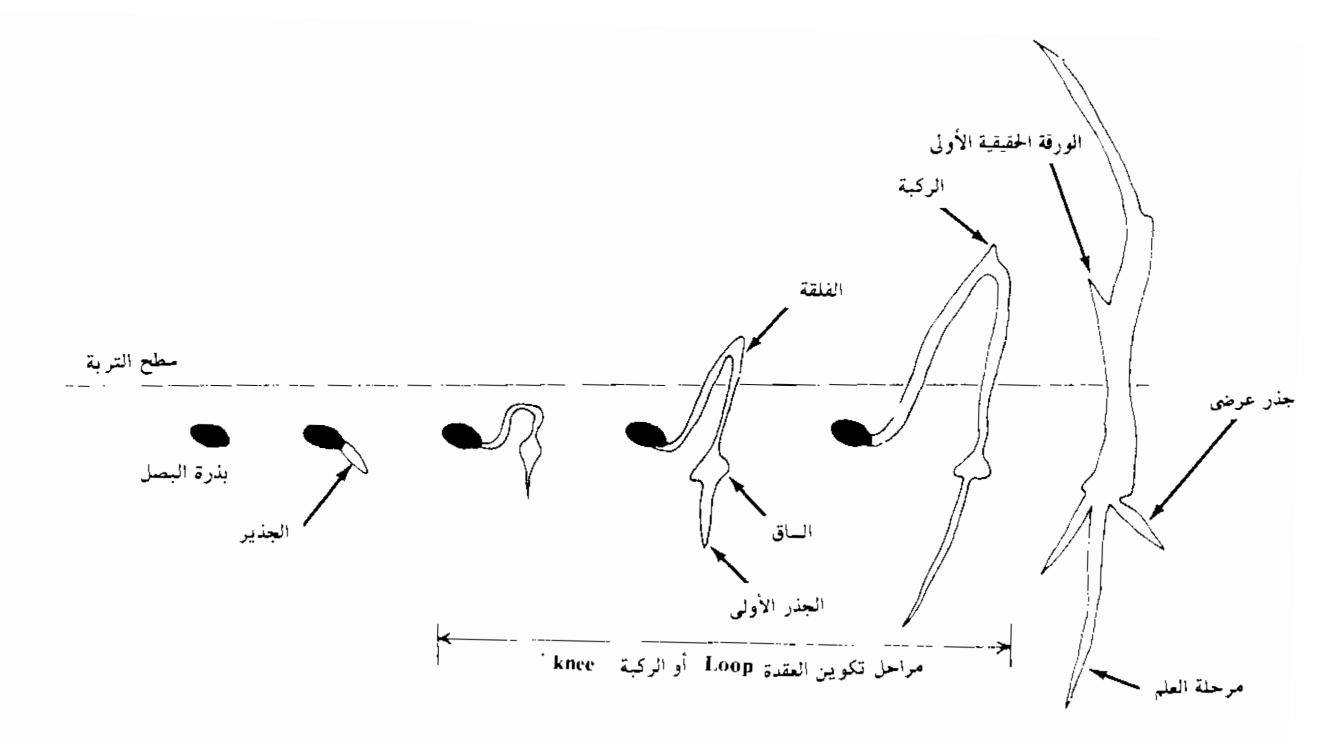
الفصل السادس

النمو والتطور

يمر نبات البصل أثناء نموه من وقت زراعة البذرة حتى اكتمال نضج وتكوين الأبصال بالمراحل التالية :

مرحلة النمو	عدد الأيام من زراعة البذرة حتى مرحلة النمو بالتقريب
١ ــ البذرة .	صفر
٢ ــ بزوغ الجذير	١٠ــ١٥
٣ ــ مراحل تكوين العقدة Loop أو المركبة Knee (وعددها ٣ مراحل) .	١٥ــ٣٠
٤ ــ مرحلة العلم Flag stage	٣٠ــ٤٠
٥ ــ مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى إلى الثانية	٤٠ــ٥٠
٦ ــ مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة إلى الرابعة	٥٠ــ٦٠
٧ ــ مرحلة تكوين أبصال ظاهرة .	٧٠ــ٩٠
٨ ــ بداية مرحلة النضج	١٣٠ــ١٦٠
٩ ــ اكتمال مرحلة النضج .	١٥٠ــ١٨٠

ويعتبر النبات قد أكمل مرحلة تكوين الأبصال الظاهرة عندما يكون قطر البصلة قد بلغ ضعف قطر عنق النبات ، كما يكون النبات فى بداية مرحلة النضج عندما يتوقف تكوين ونمو أوراق جديدة . أما مرحلة اكتمال النضج فيصل إليها النبات عندما تميل أوراقه نحو الأرض . ويوضح شكل (٦ــ١) المراحل الأربع الأولى للنمو ، وبداية المرحلة الخامسة (عن Voss ١٩٧٩) .



شكل (٦ - ١) : **المراحل الأربعة الأولى لنمو نبات البصل حتى بداية تكوين الورقة الحقيقية الأولى .**

تكوين الأبصال

يبدأ تكوين الأبصال بتشحم قواعد الأوراق لمسافة قصيرة أعلى الساق القرصية نتيجة لتخزين الغذاء فيها . ويصاحب ذلك تكوين أوراق جديدة فى مركز البصلة ، إلا أن هذه الأوراق تتشحم ، وتصبح أوراق تخزين فقط ، وذلك لأن أنصالها لا تظهر من البصلة ، كما تنمو البراعم الجانبية للبصلة ، ويتوقف عددها على الصنف والظروف البيئية ، فلا تتكون أى براعم جانبية فى أصناف البصل المستعملة فى إنتاج حلقات البصل المقلية ، أو قد يتكون برعم أو برعمان فقط ، بينما قد تتكون عدة براعم فى الأصناف الأخرى . ولا تعرف جميع العوامل البيئية التى تشجع على تكوين البراعم الجانبية ، إلا أنها تتكون عادة بأعداد كبيرة فى المواسم الباردة ، أو عندما يحدث ضرر ما للقمة النامية فى البصلة بسبب إصابتها بالأمراض ، أو بفعل مبيدات الحشائش ، كما يزيد تكوين البراعم الجانبية عند زيادة مسافة الزراعة ، أو عند الإفراط فى التسميد . ونادراً .. ما تعطى البراعم الجانبية أية نموات خضرية خلال نفس موسم النمو الذى تكونت فيه ، ولكنها يمكن أن تنبت أثناء التخزين ، كما أنها تنتج شماريخ زهرية فى موسم النمو التالى . ويعتبر تكوين براعم جانبية أمراً مفيداً ومطلوباً عند استعمال هذه الأبصال كتقاوٍ فى حقول إنتاج البذور .

العوامل المؤثرة على تكوين الأبصال

يتأثر تكوين الأبصال فى البصل بعوامل كثيرة ، منها : الفترة الضوئية ، وشدة الإضاءة ، ودرجة الحرارة ، والتسميد الآزوتى ، ومعاملات منظمات النمو . وتعتبر الفترة الضوئية من أهم هذه العوامل على الإطلاق .

تأثير الفترة الضوئية

يعتبر البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال ، فقد اكتشف Garner & Allard عام ١٩٢٠ أن نباتات البصل لا تبدأ فى تكوين الأبصال إلاّ بعد أن تتعرض لفترة ضوئية لا تقل عن حد معين ، ثم أوضح Magruder & Allard عام ١٩٣٧ أن الفترة الضوئية الحرجة لا تقل عن حد معين ، ثم أوضح Magruder & Allard عام ١٩٣٧ أن الفترة الضوئية الحرجة لتكوين الأبصال تتراوح من ١٢ ساعة فى الأصناف المبكرة إلى ١٥ ساعة فى الأصناف المتأخرة . وقد وجد بعد ذلك أن الفترة الضوئية الحرجة لتكوين الأبصال تختلف من ١١ إلى ١٦ ساعة فى الأصناف المختلفة .

وبرغم أن بعض المصادر تقسم أصناف البصل إلى قصيرة النهار ، وطويلة النهار حسب طول الفترة الضوئية الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال ، إلا أن التسمية تعد خاطئة ، فكل أصناف البصل من نباتات النهار الطويل بالنسبة لتكوين الأبصال ، فهى لا تكون أبصالاً إذا زاد طول الليل عن حد معين ، بينما تكون بعض الأصناف أقدر من غيرها على تكوين الأبصال فى النهار القصير نسبيا .

وإذا لم تتعرض نباتات البصل للحد الأدنى من الفترة الضوئية الحرجة ، فإنها تستمر فى النمو الخضرى دون أن تكونّ أبصالاً ، ويستفاد من هذه الظاهرة فى إنتاج البصل الأخضر بزراعة الأصناف التى تحتاج إلى نهار طويل لتكوين الأبصال فى مناطق لا تتوفر فيها احتياجاتها من الفترة الضوئية . وعلى العكس من ذلك .. نجد أن تعريض نباتات البصل — فى وقت مبكر من نموها — لفترة ضوئية أطول من الفترة الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال يدفعها إلى تكوين الأبصال مبكراً قبل أن تكون النباتات مجموعاً خضريًّا قويًّا ، ويؤدى ذلك إلى تكوين أبصال صغيرة . ويستفاد من ذلك فى إنتاج بصيلات التخليل ، حيث تزرع الأصناف التى يمكنها تكوين الأبصال فى النهار القصير نسبيا — فى مناطق ذات نهار أطول من الاحتياجات الضوئية لهذه الأصناف . وقد أمكن ملاحظة تكوين الأبصال فى نباتات الصنف رد كريول ، وهى فى مرحلة الورقة الحقيقية الأولى ، وذلك عندما كانت النباتات نامية فى أنسب الظروف لتكوين الأبصال . وبالرغم من أن الأبصال التى تكونت كانت فى حجم بذرة البازلاء ، إلا أنها نضجت بصورة طبيعية ، وكان لها طور سكون عادى ، كالأبصال الكبيرة .

وتقسم أصناف البصل حسب احتياجاتها من الفترة الضوئية لتكوين الأبصال — إلى المجموعات التالية :

١ — أصناف تحتاج إلى نهار طوله ١٢ ساعة على الأقل ، مثل يلوبيرمودا ، وهوايت كريول ، ورد كريول ، وإكسيل ، وتكساس جرانو ، وكريستال واكس .

٢ — أصناف تحتاج إلى نهار طوله ١٣ ساعة على الأقل ، ومن أمثلتها : كريستال جرانو ، وسان واكين .

٣ — أصناف تحتاج إلى نهار طوله ١٤ ساعة على الأقل ، ومن أمثلتها : سويت سبانش ، وإيتاليان رد ، أوستراليان براون ، ويلو جلوب دانفرز ، ويلو فلات دتش .

٤ — أصناف تحتاج إلى نهار طوله ١٥ ساعة على الأقل ، مثل الأصناف التى تنتشر زراعتها فى المناطق الشمالية صيفاً .

وجدير بالذكر أن الفترة الضوئية الحرجة لتكوين الأبصال تتراوح من ١١ ساعة و١٠ دقائق إلى ١١ ساعة و٥٦ دقيقة فى البصل الصعيدى ، ومن ١٢ ساعة و٢٥ دقيقة إلى ١٣ ساعة و١٣ دقيقة فى البصل البحيرى . ولا تنجح زراعة أصناف المجموعتين الثالثة والرابعة السالفة الذكر فى مصر ، وذلك نظراً لأن الفترة الضوئية السائدة خلال فترة تكوين الأبصال تكون أقل من احتياجات هذه الأصناف (عن مرسى وآخرين ١٩٧٣)

وتعتبر الأوراق الصغيرة النامية العضو النباتى الذى يستقبل تأثير الفترة الضوئية الطويلة المحفزة للإزهار .

تأثير شدة الإضاءة

مع أن الفترة الضوئية هى العامل الأساسي المحدد لتكوين الأبصال ، إلا أن شدة الإضاءة قد تحل محل الفترة الضوئية فى نطاق محدود ، فقد تعوض الإضاءة القوية النقص فى طول الفترة الضوئية ، كما قد تعوض الفترة الضوئية الطويلة الانخفاض فى شدة الإضاءة ، ولكن ذلك يتم فى نطاق محدود ، حيث لا يمكن أن تتكون الأبصال إذا نقصت الفترة الضوئية كثيراً عن الفترة الحرجة مهما ازدادت شدة الإضاءة . كذلك يؤدى نقص شدة الإضاءة إلى تأخير تكوين الأبصال . ويبدو أن عملية البناء الضوئى تسهم بشكل مباشر فى عملية التأقت الضوئى ، إلى جانب تأثيرها غير المباشر من خلال المواد الغذائية المُصنعة . فلقد تبيّن من دراسات Wright & Sobeih (١٩٨٦) أن المواد الغذائية المصنعة أثناء أو قبل التعرض للفترة المهيئة للإزهار مباشرة تعتبر أهم من المواد الغذائية المخزنة بالنسبة لتكوين الأبصال . وقد لزمت ٦ أسابيع فقط لتكوين الأبصال عندما تعرضت النباتات لفترة ضوئية طويلة وإضاءة قوية ، بينما احتاج الأمر إلى ١٧ أسبوعاً لتكوين نفس الحجم من الأبصال عندما تعرضت النباتات لفترة ضوئية طويلة مع إضاءة ضعيفة .

كذلك وجد أن تكوين الأوراق الحرشفية الجافة يحتاج إلى فترة ضوئية طويلة ، بينما ازداد عددها إذا اقترنت الفترة الضوئية الطويلة بإضاءة قوية .

تأثير درجة الحرارة على تكوين الأبصال

كان Thompson & Smith عام ١٩٣٨ أول من درسا تأثير درجة الحرارة على تكوين الأبصال فى البصل . وقد وجدا أنه بالرغم من أن البصل يتأثر أساساً بطول الفترة الضوئية عند تكوين الأبصال ، إلا أن الحرارة المرتفعة نسبيا كانت ضرورية أيضاً ، إذ لم تتكون الأبصال فى النهار الطويل عندما كانت درجة الحرارة أقل من ١٥,٥° م . وقد تراوح المجال الحرارى المناسب من ١٥,٥ — ٢٦,٦° م ، وكانت أفضل درجة حرارة من ٢١,١—٢٦,٦° م (عن Pringer ١٩٦٢) .

هذا .. ويؤدى الانخفاض فى درجة الحرارة إلى تأخير تكوين الأبصال ، وقد يصل التأخير إلى ٣ أو ٤ أسابيع . ويستفاد من هذه الظاهرة فى إنتاج الأصناف التى يلزمها نهار قصير لتكوين الأبصال فى مناطق ذات نهار طويل ، وذلك بزراعتها على التلال المرتفعة حيث تكون درجة الحرارة منخفضة نسبياً ، ففى هذه الظروف تكوّن النباتات نموا خضريا جيدا قبل أن تتجه نحو تكوين الأبصال . أما إذا كانت درجة الحرارة مرتفعة ، فإنها تتجه نحو تكوين الأبصال فى وقت مبكر قبل أن تكوّن نمواً خضريًا جيداً، وبذا تتكون أبصال صغيرة الحجم . ومن ناحية أخرى .. فإن الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة إلى ٤٠° م يمنع تكوين الأبصال ، وهو ما يحدث فى المناطق الاستوائية .

تأثير عمر النبات على تكوين الأبصال

وجد أن سرعة تكوين الأبصال تزداد بزيادة عمر النبات . وقد تبيّن من دراسات Sobeih & Wright (١٩٨٦) أن النباتات لا تكوّن أبصالاً قبل أن تتكون بها أربع أوراق خضرية ، كما تبيّن لهما عند إزالة أوراق من نباتات تختلف فى العمر أن عمر النبات وليس المسطح الورقى هو العامل المؤثر على استجابة النبات للفترة الضوئية الطويلة .

تأثير حجم النمو النباتى على تكوين الأبصال

برغم أن نباتات البصل يمكنها أن تبدأ فى تكوين الأبصال ، وهى فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى ، وذلك إذا كانت الفترة الضوئية أعلى بكثير من الفترة الحرجة للصنف ، إلاّ أنه يوجد فى معظم الحالات حد أدنى للنمو النباتى الذى يمكن أن يبدأ معه تكوين الأبصال عند توفر الظروف المناسبة من فترة ضوئية ودرجة حرارة . وكلما ازداد حجم النبات عند بداية تكوين الأبصال ، ازداد حجم البصلة المتكونة ، فالنباتات النامية من بصيلات كبيرة تبدأ فى تكوين الأبصال مبكراً عن النباتات النامية من بصيلات أصغر . وبصفة عامة .. نجد أن النباتات الناتجة من زراعة بصيلات تكون أسرع فى تكوين الأبصال من تلك التى تنتج من زراعة شتلات ، وهذه بدورها تكون أسرع فى تكوين الأبصال من تلك التى تنتج من الزراعة بالبذور مباشرة .

تأثير التسميد الآزوتى على تكوين الأبصال

عندما يكون طول النهار أقل قليلاً من الفترة الضوئية الحرجة اللازمة لتكوين الأبصال ، فإن نقص عنصر النيتروجين يعوض النقص فى الفترة الضوئية ، وتتجه النباتات نحو تكوين الأبصال ، إلا أن المحصول يكون منخفضاً . وعلى الجانب الآخر .. فإن وفرة التسميد الأزوتى بدرجة أكبر من حاجة النبات تؤدى إلى تأخير تكوين الأبصال .

تأثير المعاملة بمنظمات النمو على تكوين الأبصال

وجد Levy & Kedar (١٩٧٠) أن معاملة نباتات البصل مرة ، أو عدة مرات بالإيثيفون Ethephon بتركيز ٥٠٠ ، أو ١٠٠٠ ، أو ٥٠٠٠ ، أو ١٠٠٠٠ جزء فى المليون قد أدت إلى تبكير إنتاج الأبصال ، وزيادة سرعة التبصيل فى فترات ضوئية أقل من الفترات الحرجة لتكوين الأبصال فى جميع الأصناف التى درست ، سواء أكانت مبكرة ، أم متوسطة ، أم متأخرة النضج . وكانت أكثر التركيزات فاعلية هى ٥٠٠٠ و١٠٠٠٠ جزء فى المليون ، ولكنها أحدثت أيضاً نقصاً فى نمو الأوراق وفى حجم البصلة . وقد كان تكرار رش الأوراق بمنظم النمو ضرورياً لاستمرار زيادة البصلة فى الحجم تحت ظروف النهار القصير .

الإزهار والإزهار المبكر

يهتم كل من منتج البصل ومنتج بذور البصل بظاهرة الإزهار flowering ، فعند إنتاج البذور يلزم تهيئة الظروف التى تشجع على الإزهار لزيادة محصول البذور . أما عند إنتاج محصول الأبصال ، فإنه يلزم تجنب كافة الظروف التى تشجع النباتات على الإزهار ، وذلك لأن النباتات التى تتجه نحو الإزهار قبل أن تكون أبصالاً تجارية تفقد قيمتها الاقتصادية . ويطلق على هذه الظاهرة اسم الإزهار المبكر premature seeding .

يعتبر البصل من الخضروات التى تلزمها معاملة الارتباع vernalization حتى تزهر ، إذ يجب تخزين الأبصال المعدة لاستخدامها كتقاوٍ فى حقول إنتاج البذور — فى درجة حرارة تتراوح من ٥—١٠° م — لكى تتهيأ للإزهار ، كما يجب أن تتعرض نباتات البصل النامية فى الحقل لدرجة حرارة منخفضة نسبياً بعد أن تبدأ فى تكوين الأبصال حتى تتهيأ للإزهار . أما نمو الشماريخ الزهرية ، وتكوين النورات فإنه يحدث عند ارتفاع درجة الحرارة فيما بعد . وليس للفترة الضوئية أى دور فى تهيئة نباتات البصل للإزهار ، إلاّ أن الفترة الضوئية الطويلة تسرع معدل استطالة الشماريخ النورية . ويظهر هذا التأثير بوضوح عندما تكون درجة الحرارة منخفضة نسبيا وقت نمو الحوامل النورية .

وقد كان Thompson & Smith عام ١٩٣٨ أول من أشار إلى أهمية درجة الحرارة المنخفضة فى إزهار البصل ، فقد وجدا أن نباتات البصل لا تزهر إذا كانت نامية فى درجة حرارة مرتفعة ثابتة مقدارها ٢١,١—٢٦,٦° م ، وذلك بغض النظر عما إذا كانت الفترة الضوئية قصيرة (٩—١٢ ساعة) ، أم طويلة (١٥ ساعة) بينما أزهرت النباتات عندما كانت نامية فى درجة حرارة منخفضة ثابتة مقدارها ١٠—١٥,٥° م حتى ولو صاحب ذلك فترة ضوئية قصيرة (٩—١٢ ساعة) . وقد توصل Heath بعد ذلك (فى عام ١٩٤٣) إلى أن درجة الحرارة المنخفضة هى التى تهيىء نباتات البصل للإزهار ، وإلى أن الفترة الضوئية الطويلة هى التى تساعد فقط على سرعة نمو الحوامل النورية (عن Thompson & Kelly ١٩٥٧) . وتجدر الإشارة إلى أن الأصناف التى أنتجت فى المناطق الاستوائية لا تحتاج إلى معاملة الارتباع لكى تتهيأ للإزهار ، ومنها : أحد الأصناف النيجيرية ، وبعض الأصناف المحلية فى السودان (عن George ١٩٨٥) .

العوامل المؤثرة على الإزهار المبكر فى البصل

يتأثر الإزهار المبكر فى البصل بالعوامل التالية :

١ — درجة الحرارة التى خزنت عليها البصيلات التى استعملت كتقاوٍ :

أوضح Boswell منذ عام ١٩٢٣ أن تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها كتقاوٍ فى درجة حرارة ١٠°م يؤدى إلى اتجاه نسبة كبيرة من النباتات نحو الإزهار المبكر بالمقارنة بالتخزين فى درجة الصفر المئوى ، كما توصل Thompson & Smith كذلك إلى نتائج مماثلة ، فعندما قاما بتخزين التقاوى

(البصيلات) فى درجة حرارة — ١,١°م ، أو صفر°م ، أو ٤,٤°م ، أو ١٠°م ، أو ١٥,٥—٢١,١°م كانت أعلى نسبة من الإزهار المبكر فى الحقول المستخدم فى زراعتها بصيلات سبق تخزينها فى درجة حرارة ٤,٤° م ، ثم تلك التى سبق تخزينها فى ١٠° م ، ثم — ١,١° م أو صفر°م ، ثم معاملة التخزين فى درجة حرارة ١٥,٥ — ٢١,١° م . وكانت أنسب درجة حرارة لتخزين البصيلات المعدة لاستعمالها كتقاوٍ هى درجة الصفر المئوى ، وذلك لأنها احتفظت بجودتها بصورة جيدة ، بينما لم تنتج عنها سوى نسبة ضئيلة من الإزهار المبكر .

٢ — حجم البصيلات المستخدمة كتقاوٍ :

تعطى البصيلات الكبيرة دائماً نسبة أعلى من حالات الإزهار المبكر ، لذا ينصح بعدم استعمال البصيلات التى يزيد قطرها عن ٢,٥ سم كتقاوٍ . ويفضل ألّا يزيد قطر البصيلة عن ٢ سم .

٣ — حجم الشتلات :

توصل Hawthorn منذ عام ١٩٣٨ إلى أن شتلات البصل الكبيرة الحجم تميل إلى إعطاء نسبة أعلى من النباتات التى تتجه نحو الإزهار المبكر عن الشتلات الصغيرة أو المتوسطة الحجم . وقد تأيّد ذلك بأبحاث Davis & Jones عام ١٩٤٤ ، والمبينة فى جدول (٦—١) .

جدول (٦ - ١) : تأثير قطر الشتلة بالمليمتر عند قاعدة النبات على نسبة الإزهار المبكر فى صنف البصل جرانو Grano (عن Jones & Mann ١٩٦٣) .

قطر الشتلة بالمليمتر عند قاعدة النبات	النسبة المئوية للنباتات المزهرة
أقل من ٣,١	صفر
٣,١ — ٦,٣	١,٤
٦,٣ — ٩,٣	٣٦,٠
٩,٣ — ١٢,٥	٧٣,٤
١٢,٥ — ١٥,٦	٨٥,٢
١٥,٦ — ١٨,٨	٨٨,٢
١٨,٨ — ٢١,٩	٩٧,٢
٢١,٩ — ٢٥,٠	١٠٠,٠

٤ — حجم النمو النباتى :

تعمل جميع العوامل التى تشجع على النمو السريع للنباتات قبل حلول الجو البارد على زيادة نسبة الإزهار المبكر ، وذلك بسبب أن نباتات البصل تمر بفترة حداثة لا تستجيب خلالها للحرارة

المنخفضة . ولكى يكون التعرض للحرارة المنخفضة مؤثرا على تهيئة النباتات للإزهار ، فلابد أن يحدث ذلك بعد أن تكون النباتات قد بدأت فى تكوين الأبصال . وكقاعدة عامة .. نجد أن النباتات التى يقل قطرها عن ٧ مم ، والبصيلات التى يقل قطرها عن ١,٣ سم ليست حساسة للمعاملات الحرارية التى تؤدى إلى الإزهار . وتزداد هذه الحساسية بزيادة حجم النبات أو البصيلة عن ذلك .

٥ ــ موسم الزراعة ودرجات الحرارة السائدة :

تزداد نسبة الإزهار المبكر فى الزراعات الشتوية عما فى الزراعات الصيفية ، وذلك لأن نباتات الزراعات الصيفية لا تتعرض لدرجات الحرارة المنخفضة بالقدر الذى يكفى لتهيئتها للإزهار ، كما أن تعرضها للحرارة المنخفضة يكون فى المراحل المبكرة من نموها ، وهى مازالت فى مرحلة الحداثة . ولهذا السبب تزداد ظاهرة الإزهار المبكر فى الوجه القبلى عنها فى الوجه البحرى ، حيث تتعرض نباتات الزراعات الشتوية فى الوجه القبلى لدرجات الحرارة المنخفضة فى المراحل المتأخرة من نموها . كما تزداد نسبة الإزهار المبكر فى الزراعات الصيفية عندما يكون الربيع طويلاً وبارداً عما لو كان قصيراً ودافئاً وبالمقارنة .. فإن نسبة الإزهار المبكر فى الزراعات الخريفية تكون أعلى عندما يكون الخريف دافئاً ، وعندما تكون النباتات مسمدة جيداً ، ففى هذه الظروف تنمو النباتات بصورة جيدة قبل حلول الجو البارد ، وتصبح أكثر حساسية لمعاملة الارتباع . وعلى العكس من ذلك يندر أن يحدث إزهار مبكر عندما يكون الخريف بارداً والربيع دافئاً .

ونجد كذلك أن جميع العوامل التى تزيد من تعرض النباتات لدرجات الحرارة المنخفضة تؤدى إلى زيادة نسبة الإزهار المبكر . ومن أمثلة هذه العوامل ما يلى :

(أ) الزراعة على الريشة الشمالية للخطوط ، حيث تتعرض النباتات للأشعة الشمسية بدرجة أقل ، وللهواء البارد بدرجة أكبر .

(ب) الزراعة فى الأراضى الثقيلة ، وذلك لأنها لا تدفأ بسرعة لاحتفاظها بقدر كبير من الرطوبة .

(جـ) الزراعة فى الأراضى الرديئة الصرف لنفس السبب السابق .

٦ ــ الأصناف :

توجد اختلافات وراثية بين أصناف البصل فى ميلها نحو الإزهار المبكر . ويمكن تقسيم الأصناف إلى مجموعتين كما يلى :

(أ) أصناف بطيئة فى اتجاهها نحو الإزهار المبكر ، ومن أمثلتها : إيرلى جرانو ، وتكساس إيرلى جرانو ، وسان واكين ، وإيتاليان رد .

(ب) أصناف سريعة فى اتجاهها نحو الإزهار المبكر ، ومن أمثلتها : سويت سبانش ، وهوايت سويت سبانش ، جرانكس ، وكريستال واكس ، ويلوبرمودا ، وإكسل ، وهوايت جرانكس ، وهوايت كريول ، ورد كريول (عن Jones وآخرين ١٩٥٧) . وينصح

دائماً بزراعة الأصناف السريعة الإزهار متأخراً حتى تكون النباتات صغيرة عندما تتعرض للحرارة المنخفضة فلا تتأثر بها .

٧ ــ معاملات منظمات النمو :

تمكن Izquierdo & Corgan (١٩٨٠) من خفض نسبة النباتات التى تتجه نحو الإزهار المبكر فى نيوميكسيكو ، وذلك بمعاملة نباتات الزراعة الخريفية فى أواخر الشتاء بالإيثيفون بتركيز ٥٠٠٠ جزء فى المليون . وقد أدت هذه المعاملة إلى تقليل نمو الأوراق أيضاً ، كما ارتبطت فاعلية المعاملة جوهريا بقطر البصلة ، فكان تثبيط الإزهار المبكر أعلى ما يمكن عندما تراوح قطر البصلة وقت إجراء المعاملة من ٠,٩ ــ ١,٦ سم ، بينما لم تؤد المعاملة إلى زيادة نسبة المحصول الصالح للتسويق إلا عندما كانت نسبة الإزهار المبكر مرتفعة أصلاً فى النباتات المعاملة المقارنة (الكنترول) . أما عندما كانت نسبة الإزهار المبكر منخفضة بطبيعتها فى الكنترول ، فقد أدت المعاملة بالإيثيفون إلى نقص المحصول نتيجة لإنقاصها حجم البصلة .

تأثير التفاعل بين درجة الحرارة والفترة الضوئية على تكوين الأبصال والإزهار فى البصل

يُبيّن جدول (٦ــ٢) ملخصاً لتأثير كل من درجة الحرارة والفترة الضوئية ، والتفاعل بينهما على نمو نبات البصل من حيث الإزهار وتكوين الأبصال ، كما يُبيّن شكل (٦ــ٢) مثالاً عملياً لهذه التأثيرات فى ديفز بولاية كاليفورنيا الأمريكية (عن Yamaguchi ١٩٨٣) .

جدول (٦ - ٢) : تأثير التفاعل بين درجة الحرارة والفترة الضوئية على تكوين الأبصال والإزهار فى البصل .

درجة الحرارة (°م)	الفترة الضوئية: نهار قصير (١١ ساعة)	الفترة الضوئية: نهار طويل (١٥ ساعة)	
مرتفعة (٢١°م)	لاتتكون الأبصال ــ لاتتكون مبادىء الأزهار ــ لاتنمو مبادىء الأزهار التى سبق تكوينها .	تتكون الأبصال بسرعة ــ لاتتكون مبادىء الأزهار ـ تموت مبادىء الأزهار التى سبق تكوينها .	
منخفضة (١٠°م)	لاتتكون أبصال ــ تتكون مبادىء الأزهار ــ تنمو الشماريخ الزهرية ببطء .	تتكون أبصال يمكن أن تنمو مبادى الأزهار التى سبق تكوينها .	لاتتكون أبصال تتكون مبادىء الأزهار تنمو الشماريخ الزهرية بسرعة

الشهر (خط عرض ٣٨° شمالا)	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس
متوسط درجة الحرارة (م°)	٢١°	١٧°	١٢°	٨°	٨°	١٠°	١٢°	١٤°	١٨°	٢٠°	٢٣°	٢٣°
طول النهار فى بداية الشهر	١٣,٢٢	١٢,٠٦	١٠,٥١	١٠,٠٤	٩,٥٥	١٠,٣٧	١١,٤٠	١٣,٠٠	١٤,١١	١٥,٠٤	١٥,٠٩	١٤,٣٢

الاحتياجات الضوئية لتكوين الأبصال

١٢ ساعة: I، II، III، IV

١٣ - ١٤ $\frac{١}{٢}$ ساعة

١٤ - ١٥ $\frac{١}{٢}$ ساعة

حبطة

مفتاح الرموز

● تاريخ ظهور البادرات irgence

○ بداية تكوين الأبصال

⊕ أبصال ناضجة صغيرة جداً

⊕ أبصال ناضجة متوسطة إلى كبيرة الحجم

——— نمو خضرى rowth

- - - - نمو الأبصال

حبطة ~~~~ تكوين مبادىء الأزهار ونمو الشماريخ الزهرية

شكل (٦ - ٢) : تكوين الأبصال والتهيئة للإزهار والحبطة فى أصناف البصل التى يكفيها نهار قصير نسبيًّا (١٢ ساعة) ، والتى يلزمها نهار متوسط الطول (١٣ $\frac{١}{٢}$ — ١٤ ساعة) ، والتى تحتاج إلى نهار طويل (١٤ $\frac{١}{٢}$ — ١٥ ساعة) [illegible] Yamaguchi ١٩٨٣)

تقع مدينة ديفز على خط عرض ٣٨ درجة شمالاً ، ويُظهر فى شكل (٦ـ٢) المتوسط الشهرى لدرجة الحرارة ، وطول النهار فى اليوم الأول من كل شهر . ويُبيِّن الشكل ما يحدث لأصناف البصل التى تختلف فى احتياجاتها الضوئية لتكوين الأبصال عند زراعتها على مدار العام . ويلاحظ من الشكل ما يلى :

١ ــ الأصناف التى يكفيها نهار قصير نسبياً (١٢ ساعة) لتكوين الأبصال :

(أ) إذا أنبتت بذورها خلال الفترة من أول أبريل إلى أول مايو ، فإن بادراتها تتعرض لنهار لا يقل طوله عن ١٣ ساعة ، وتتجه بسرعة نحو تكوين الأبصال وهى صغيرة ، فتتكوّن نتيجة لذلك بصيلات صغيرة الحجم .

(ب) إذا أنبتت بذورها فى أول شهر أكتوبر ، فإن بادراتها تنمو خلال فصل الخريف فى درجات حرارة معتدلة ، وتتعرض لفترة ضوئية تقل عن ١٢ ساعة ، لذا نجد أن النمو النباتى يكون سريعاً ، بحيث تتخطى النباتات مرحلة الحداثة قبل أن تحل برودة الشتاء . ويعقب ذلك تعرض هذه النباتات لمتوسط شهرى لدرجة الحرارة يقل عن ١٠°م خلال الفترة من ديسمبر إلى يناير . وذلك يؤدى إلى ارتباع النباتات ، وتكون مبادىء الأزهار بها ، ثم تستطيل شماريخها الزهرية عند ارتفاع درجة الحرارة فى شهر أبريل .

(جـ) إذا أنبتت بذورها خلال الفترة من أول شهر نوفمبر إلى أول فبراير ، فإن بادراتها لا تستجيب لدرجات الحرارة المنخفضة التى تتعرض لها خلال تلك الفترة ، والتى يقل متوسطها الشهرى عن ١٠°م لأنها تكون فى مرحلة الحداثة ، لذا .. نجد أن هذه النباتات لا تتهيأ للإزهار ، وتستمر فى النمو الخضرى إلى أن تبدأ فى تكوين الأبصال عندما تتعرض لفترة ضوئية طولها ١٢ ساعة أو أكثر .. ويكون ذلك فى النصف الثانى من شهر مارس .

هذا .. ويعتمد حجم الأبصال المتكونة على موعد إنبات البذور المؤثر على مدى النمو ، الذى تصل إليه النباتات عند بداية تكوين الأبصال ، حيث يزداد النمو مع التبكير فى الزراعة ، ويزيد بالتالى حجم الأبصال المتكونة .

(د) إذا أنبتت بذورها فى أول شهر مارس ، فإن بادراتها تتعرض لفترة ضوئية مناسبة لتكوين الأبصال ، وهى فى مرحلة مبكرة من النمو ، وتتكون نتيجة لذلك بصيلات صغيرة الحجم .

٢ ــ الأصناف التى يلزمها نهار متوسط الطول ($\frac{1}{2}$١٣ـ١٤ ساعة) لتكوين الأبصال :

(أ) إذا أنبتت بذورها فى الفترة من أول شهر مايو إلى أول أغسطس ، فإن بادراتها

تتعرض لنهار يزيد طوله عن ١٤ ساعة ، وتتجه بسرعة نحو تكوين الأبصال وهى صغيرة ، فتتكون نتيجة لذلك بصيلات صغيرة الحجم .

(ب) إذا أنبتت بذورها خلال الفترة من أول شهر سبتمبر إلى أول أكتوبر ، فإن بادراتها تنمو خلال فصل الخريف فى درجات حرارة معتدلة ، وتتعرض لفترة ضوئية تقل عن ١٣ ١/٢ ساعة ، ولذا .. نجد أن النمو النباتى يكون سريعاً بحيث تتخطى النباتات مرحلة الحداثة قبل أن تحل برودة الشتاء .. ويعقب ذلك تعرض هذه النباتات لمتوسط شهرى لدرجة الحرارة يقل عن ١٠° م خلال الفترة من ديسمبر إلى يناير . ويؤدى ذلك إلى ارتباع هذه النباتات ، وتتكون بها مبادىء الأزهار ، ثم تستطيل شماريخها الزهرية عند ارتفاع درجة الحرارة فى شهر أبريل .

(جـ) إذا أنبتت بذورها خلال الفترة من أول شهر نوفمبر إلى أول مارس ، فإن بادراتها لا تستجيب لدرجات الحرارة المنخفضة التى تتعرض لها خلال تلك الفترة (خاصة خلال الفترة من أول ديسمبر إلى أول فبراير ، حيث يقل معدل درجة الحرارة الشهرى عن ١٠° م) ، وذلك لأنها تكون فى مرحلة الحداثة ، وعلى هذا .. نجد أن هذه النباتات لا تتهيأ للإزهار ، وتستمر فى النمو الخضرى إلى ان تبدأ فى تكوين الأبصال ، وذلك عندما تتعرض لفترة ضوئية طولها ١٣ ١/٢ ساعة أو أكثر .. ويكون ذلك فى بداية شهر مايو . هذا .. ويعتمد حجم الأبصال المتكونة على موعد إنبات البذور ، والذى يؤثر على مدى النمو الذى تصل إليه النباتات عند بداية تكوين الأبصال ، حيث يزداد النمو مع التبكير فى الزراعة ، ويزيد بالتالى حجم الأبصال المتكونة .

(د) إذا أنبتت بذورها فى أول شهر أبريل ، فإن نباتاتها تتعرض لفترة ضوئية مناسبة لتكوين الأبصال فى بداية شهر مايو ، فتتجه نحو تكوين الأبصال ، وهى صغيرة الحجم نسبيا ، فتتكون نتيجة لذلك أبصال متوسطة الحجم .

٣ ــ الأصناف التى تحتاج إلى نهار طويل (١٤ ١/٢ ــ ١٥ ساعة) لتكوين الأبصال :

(أ) إذا أنبتت بذورها خلال الفترة من أول شهر يونيو إلى أول يوليو ، فإن بادراتها تتعرض لنهار يزيد طوله عن ١٥ ساعة ، وتتجه بسرعة نحو تكوين الأبصال وهى صغيرة ، فتتكون نتيجة لذلك بصيلات صغيرة الحجم .

(ب) إذا أنبتت بذورها خلال الفترة من أول شهر أغسطس إلى أول أكتوبر ، فإن بادراتها تنمو خلال فصل الخريف فى درجات حرارة معتدلة ، وتتعرض لفترة ضوئية تقل عن ١٤ ١/٢ ساعة ولذا .. فإن النمو النباتى يكون سريعاً ، بحيث

تتخطى النباتات مرحلة الحداثة قبل أن تحل برودة الشتاء . ويعقب ذلك تعرض هذه النباتات لمتوسط شهرى لدرجة الحرارة يقل عن ١٠° م خلال الفترة من ديسمبر إلى يناير . ويؤدى ذلك إلى ارتباع هذه النباتات ، وتتكون بها مبادىء الأزهار ، ثم تستطيل شماريخها الزهرية عند ارتفاع درجة الحرارة فى شهر أبريل .

(جـ) إذا أنبتت بذورها خلال الفترة من أول شهر نوفمبر إلى أول أبريل ، فإن بادراتها لا تستجيب لدرجات الحرارة المنخفضة التى تتعرض لها خلال تلك الفترة (خاصة خلال الفترة من أول ديسمبر إلى أول فبراير ، حيث يقل معدل درجة الحرارة الشهرى عن ١٠° م) ، وذلك لأنها تكون فى مرحلة الحداثة ، لذا .. فإن هذه النباتات لا تتهيأ للإزهار ، وتستمر فى النمو الخضرى إلى أن تبدأ فى تكوين الأبصال ، وذلك عندما تتعرض لفترة ضوئية طولها ١٤ ١/٢ ساعة أو أكثر ، ويكون ذلك فى بداية شهر مايو ، كما تكون الأبصال المتكونة متوسطة إلى كبيرة الحجم حسب الموعد الذى نبتت فيه البذور ، حيث تعطى الزراعات المتأخرة أبصالاً متوسطة الحجم .

(د) إذا أنبتت بذورها فى أول شهر مايو ، فإن نباتاتها تتعرض لفترة ضوئية مناسبة لتكوين الأبصال فى بداية شهر يونيو ، فتتجه نحو تكوين الأبصال وهى مازالت صغيرة الحجم نسبيا ، فتتكون نتيجة لذلك أبصال متوسطة الحجم .

سكون الأبصال

أوضحت دراسات Abdallah & Mann (١٩٦٣) أن أبصال البصل تمر بفترة سكون قصيرة تفقد فيها الأبصال القدرة على تكوين بادئات أوراق جديدة . ففى صنف البصل إكسيل Excel استمر تكوين بادئات الأوراق خلال كل مراحل النمو النباتى فى الحقل ، وحتى قبل أن تتدلى أوراق النباتات لأسفل بنحو ٢٠ يوماً ، ثم دخلت النباتات بعد ذلك فى مرحلة سكون توقف خلالها تكوين بادئات أوراق جديدة ، واستمرت هذه المرحلة حتى بعد الحصاد بفترة لم تتعد أسبوعاً ، وتلت ذلك استعادة النباتات لمقدرتها على تكوين بادئات أوراق جديدة ، وانتهاء حالة السكون . وقد تكونت بادئات الأوراق فى صنف البصل إكسيل بمعدل ورقة واحدة أسبوعيا أثناء فترة النمو الحقلى حتى بداية مرحلة السكون . أما بعد انتهاء حالة السكون ، فقد تكونت بادئات الأوراق فى المخازن بمعدل ورقة واحدة جديدة كل أسبوعين فى درجة حرارة ١٥° م ، وكل ٤ أسابيع فى درجة حرارة صفر أو ٣٠° م .

مما تقدم يستدل على أن السكون فى البصل يبدأ قبل الحصاد بنحو ٢٠ يوماً ، ويستمر إلى ما بعد الحصاد بمدة أقصاها أسبوع واحد ، وأن حالة السكون تتميز بعدم مقدرة النبات على تكوين بادئات أوراق جديدة ، إلاّ أن خلايا القمة النامية لساق نبات البصل تستمر فى الانقسام أثناء فترة السكون .

وتجدر الإشارة إلى آن التزريع الذى يحدث أثناء التخزين (والذى يكون أسرع فى درجة حرارة ١٥° م عمّا فى درجة حرارة صفر أو ٣٠° م) لا يرجع إلى بزوغ الأوراق التى تكونت بادئاتها أثناء التخزين ، وإنما يرجع إلى استطالة الأوراق التى تكونت بادئاتها قبل الحصاد . هذا . ولا تمر جذور البصل بفترة سكون ، حيث يمكن للأبصال أن تبدأ فى تكوين جذور جديدة فى أى وقت من حياة النبات فى الحقل ، وبعد الحصاد مباشرة قبل ظهور أى تزريع بالأبصال طالما كانت الظروف البيئية مناسبة لتكوين الجذور .



الفصل السابع

صفات الجودة والعيوب الفسيولوجية

تتطرق الدراسة فى هذا الفصل إلى الجزء الاقتصادى من نبات البصل ــ وهو البصلة ــ من حيث صفات الجودة ، والعيوب الفسيولوجية التى قد تصاب بها .

الحرافة

تعد الحرافة من أهم الصفات المميزة للبصل ، وهى صفة تتوقف على محتوى الأبصال من المواد الكبريتية القابلة للتطاير ، وترتبط إيجابياً معها ، كما أنها ترتبط إيجابياً كذلك بمحتوى الأبصال من المادة الجافة ، إلا أن المواد الكبريتية القابلة للتطاير ــ المسئولة عن الحرافة ــ تشكل جزءاً من المادة الجافة ، وتزيد بزيادتها .

وقد وجد أن الحرافة تزداد بزيادة مقدرة الأبصال على التخزين ، وبزيادة فترة التخزين ، إلا أن ذلك يرتبط بنسبة المادة الجافة ، إذ تزيد قدرة الأبصال على التخزين بزيادة محتواها من المادة الجافة ، كما أن الفقد الرطوبى الذى يحدث أثناء التخزين يؤدى إلى زيادة نسبية فى نسبة المادة الجافة .

هذا .. وتتأثر حرافة الأبصال بالعوامل التالية :

١ ــ الرطوبة الأرضية . تقل الحرافة مع زيادة الرى أو كثرة الأمطار .

٢ ــ درجة الحرارة : تزداد الحرافة مع ارتفاع درجة الحرارة .

٣ ــ قوام التربة : تقل الحرافة فى الأراضى الخفيفة عنها فى الأراضى الثقيلة .

٤ ــ موعد الحصاد : تزداد الحرافة تدريجياً مع تقدم النبات فى العمر حتى نضج الأبصال ، وتكون الحرافة أعلى ما يمكن عندما تبدأ أوراق النبات فى التهدل لأسفل . ويؤدى ترك الأبصال فى الحقل بعد ذلك دون حصاد إلى نقص حرافتها (Shoemaker ١٩٥٣) .

المادة الجافة

تختلف نسبة المادة الجافة فى الأصناف المختلفة من البصل من ٤ــ٢٥٪ (Jones & Mann ١٩٦٣) ، وهى تتراوح فى الأصناف المصرية كما يلى :

الصعيدى : ٧ــ٨٪ .

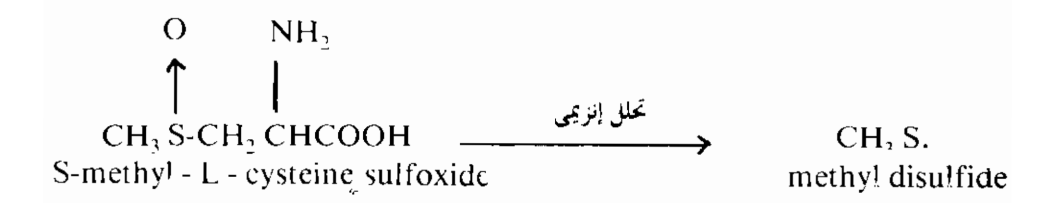
البحيرى وجيزة ٦ : ١٠ــ١٣٪

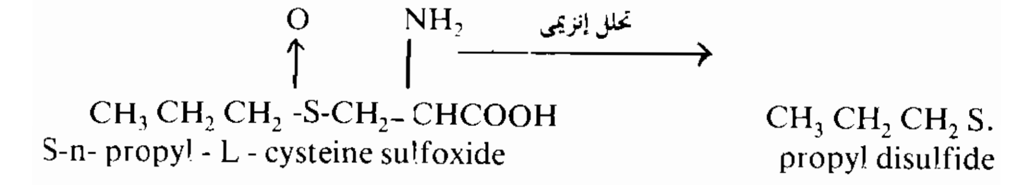
جيزة ٦ محسن : ١٢ــ١٤٪

هذا .. ويزداد تركيز المادة الجافة بالأبصال من خارج البصلة نحو الداخل ، ومن قمة البصلة نحو قاعدتها (مرسي وآخرون ١٩٧٣) . ويوجد ارتباط كبير بين نسبة المادة الجافة فى البصلة ، ونسبة المواد الصلبة الكلية المقدرة بالرفراكتومتر (McCollum ١٩٦٨) .

الطعم والنكهة

حظيت دراسة النكهة والطعم فى البصل بدراسات عديدة أثبتت أن النكهة المميزة للبصل ترجع إلى مركبات كبريتية معينة تتكون بفعل تفاعلات إنزيمية لا تحدث إلاّ بعد جرح البصلة ، أو بعد حدوث ضرر لأنسجتها . وتؤدى هذه التفاعلات إلى إنتاج ثلاثة مركبات تعطى البصل نكهته المميزة ، وهى : ميثيل داى سلفيد methyl disulfide ، وبروبيل داى سلفيد propyl disulfide ، وميثيل بروبيل داى سلفيد methyl propyl disulfide (شكل ٧ــ١) .





methyl disulfide + propyl disulfide

⟶ methyl propyl disulfide

شكل (٧ – ١) : التفاعلات الإنزيمية التى تؤدى إلى إنتاج المركبات المسئولة عن النكهة المميزة للبصل وهى المركبات التى توجد على اليمين بالشكل .

وقد أمكن التعرف على العديد من المركبات المتطايرة volatile substances ، وفيما يلى قائمة ببعض المركبات :

Formaldehyde	Methyl mercaptan
Acetaldehyde	Propyl mercaptan
Acetone	Hydrogen sulfide
Methylethyl ketone	Methyl sulfide
Ethanol	Methyl disulfide
n-propanol	Propyl disulfide
2-propanol	Methyl propyl disulfide
n-butanol	Methyl propenyl disulfide
2-methyl-2-buten-l-al	Propyl propenyl disulfide
2-methyl-2-penten-l-al	Methyl trisulfide
	Propyl trisnlfide

وتعد مركبات السلفيدز sulfides هى المسئولة عن النكهة المميزة للبصل . وقد وجدت بعض الاختلافات فى المركبات المتطايرة بين البصل ، ومحاصيل الخضر الأخرى التابعة للجنس Allium ، إلا أن أكثر هذه الاختلافات كانت كمية (Stevens ١٩٧٠) .

اللون

يرجع وجود اللون الأحمر فى حراشيف البصل الخارجية إلى صبغات الأنثوسيانين anthocyanin ، وهى جلوكوسيدات السياندين glucosides of cyanidin . أما الصبغة الصفراء فتتكون ، أساساً من فلافونول flavonol اسمه كويرسيتين quercetin . وقد يرجع اللون البنى إلى تأكسد حامض البروتوكاتيكوك protocatechuic acid إلى مواد شبه تانينية .

الرقبة السمكية

تعد الرقبة السمكية thick necks من العيوب الفسيولوجية الهامة التى تخفض القيمة الاقتصادية للأبصال ، وتضعف قدرتها التخزينية ، وتزيد من قابليتها للإصابة بأمراض المخازن التى تؤدى إلى تعفنها ، وتبدو أعناق الأبصال المصابة بهذه العيوب الفسيولوجية وقد تضخمت بشكل غير عادى . وقد يصل قطر العنق فى الأبصال المصابة إلى ١,٥ـــ٢,٥ سم ، وتظهر هذه الحالة فى الظروف التى تشجع على استمرار النمو الخضرى ، وتكوين أوراق جديدة حتى وقت متأخر قبيل الحصاد ، فهذه الأوراق تكون قائمة نضرة عند الحصاد ، ومن ثم تكون رقبة البصلة سميكة . وبالمقارنة .. فإن البصلة العادية تنضج بصورة طبيعية ، ويتوقف النبات عن تكوين أوراق جديدة ، وتذبل أوراق النبات بصورة تدريجية ، وتضعف فى منطقة الرقبة ، مما يؤدى إلى ميلها نحو الأرض وانكماشها بدرجة تؤدى إلى تكوين رقبة رفيعة مغلقة بصورة جيدة .

وأهم العوامل التى تؤدى إلى ظهور هذا العيب الفسيولوجى هى ما يلى :

١ ــ زيادة التسميد الأزوتى فى نهاية موسم النمو ، مما يشجع على استمرار النمو الخضرى قبيل الحصاد .

٢ ــ موت أوراق النبات فى مرحلة مبكرة من النمو بفعل الإصابة بالتربس أو بالبياض الزغبى ، مما يؤدى إلى استمرار تكوّن أوراق جديدة لا تنكمش عند الحصاد .

٣ ــ زراعة الأصناف التى تحتاج إلى نهار طويل لتكوين الأبصال فى مناطق ذات نهار قصير نسبيا .

الأبصال المزدوجة

تعتبر الأبصال المزدوجة double bulbs ظاهرة وراثية ، حيث تختلف نسبتها من صنف لآخر ، ولكنها تتأثر أيضاً بالعديد من العوامل الأخرى ، فتعد بذلك من العيوب الفسيولوجية . وأهم العوامل التى تؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المزدوجة هى مايلى :

١ ــ زيادة مسافة الزراعة .

٢ ــ استعمال شتلات كبيرة الحجم فى الزراعة .

٣ ــ زيادة معدلات التسميد الأزوتى .

٤ ــ عدم انتظام الرى فتزيد نسبة الأبصال المزدوجة عند تعطيش النباتات ثم ريها جيداً .

٥ ــ عدم انتظام درجات الحرارة ، إذ تزيد نسبة الأبصال المزدوجة عند تعرض النباتات لجو معتدل ، ثم لجو بارد فى المراحل المتقدمة من نموها .

لفحة الشمس

يؤدى تعرض الأبصال الحديثة الحصاد ، أو غير الناضجة لأشعة الشمس القوية إلى إصابتها بلفحة الشمس Sunscald ، وهو عيب فسيولوجى تتركز أعراضه فى موت الأنسجة فى جزء البصلة المعرض للأشعة القوية ، وتصبح هذه الأنسجة بعد ذلك طرية ومنزلقة ، ثم تفقد نسبة عالية من رطوبتها بالتبخير ، وتصبح المنطقة المصابة جلدية وغائرة وبيضاء اللون . ويتراوح قطر منطقة الإصابة عادة من ١,٥ ــ ٤ سم . هذا .. وتحدث الإصابة بلفحة الشمس غالبا عند الحصاد إذا تعرضت الأبصال قبل معالجتها ــ وهى مازالت زائدة الرطوبة ــ لدرجات حرارة عالية وإضاءة قوية . وتتعرض الأبصال المصابة بلفحة الشمس للإصابة بالبكتيريا ، والفطريات التى تسبب العفن فى المخازن ، خاصة البكتيريا التى تسبب العفن الطرى البكتيرى .

الاخضرار

تظهر أعراض الاخضرار Greening عند تعرض البصلة للضوء ، سواء أكان ذلك قبل الحصاد أم بعده ، حيث يؤدى ذلك إلى تكّون الكلوروفيل ، وظهور لون أخضر فى الأنسجة المعرضة للضوء ، كما تكون هذه الأنسجة مرة الطعم قليلا . هذا .. ولا يصاحب الاخضرار أية أعراض أخرى .

أضرار التجمد

يتجمد البصل فى درجة حرارة ـــ١,١°م . ومع إمكانية تعرض البصل الموجود فى المخازن لدرجة حرارة تصل إلى ـــ٣,٩°م دون أن يتجمد ، إلاّ أن حدوث أقل حركة يمكن أن يؤدى إلى تجمده فى الحال . وتعرف هذه الظاهرة باسم تحت التبريد undercooling ، وهى ظاهرة لا يمكن أن تحدث للبصل أثناء الشحن بسبب تعرضه للاهتزاز المستمر .

يؤدى التجمد إلى جعل الأنسجة المصابة مائية المظهر ، ويتوقف مقدار الأنسجة التى تتعرض للضرر على مدة بقاء الأبصال فى درجة حرارة التجمد ، فإن كانت المدة قصيرة ، فإن الأنسجة الخارجية فقط هى التى تتأثر . ومع ازدياد فترة التعرض للحرارة المنخفضة نجد أن الإصابة تمتد إلى الأوراق الداخلية أيضا . هذا .. وتظهر أعراض الإصابة فى المقطع العرضى للبصلة على شكل حلقات ، وذلك لأن قواعد الأوراق المكونة للبصلة تغلف بعضها البعض ، وعندما تحدث الإصابة ، فإنها تشمل كل الورقة ، ثم تمتد إلى الورقة التالية ، وهكذا .

أضرار التعرض لغاز الأمونيا

تتفاعل أبخرة الأمونيا المتسربة من أجهزة التبريد مع الصبغات التى توجد فى الحراشيف الخارجية للأبصال ، وينتج عن هذا التفاعل تكوين صبغات لونها بنى فى الأبصال الصفراء ، وأخضر قاتم ضارب إلى الاسوداد فى الأبصال الحمراء ، وأصفرار ضارب إلى الخضرة فى الأبصال البيضاء (شكل ٧ ـــ٢) . وقد تمتد الاصابة إلى الأنسجة اللحمية الداخلية وتجعلها مائية ، مما يفقد الأبصال قيمتها الاقتصادية .

ولا تتأثر شدة الأضرار التى تحدثها الأمونيا بدرجة حرارة التخزين ، إلا أنها تزداد مع ازدياد الرطوبة النسبية . وتزداد الإصابة إذا تعرضت الأبصال لبخار الأمونيا بتركيز يقل عن ١٪ لمدة ٢٤ ساعة أو أكثر . أما فى التركيزات الأعلى من ذلك ، فإن الأعراض تظهر فى خلال دقائق معدودة .

أضرار التعرض للمركبات الكيمائية التى توجد فى العبوات

تظهر أحياناً بقع على الأبصال نتيجة لتفاعل الصبغات التى توجد فى الحراشيف الخارجية للأبصال مع أنسجة العبوات ، أو مع مواد الطباعة التى يكتب بها على العبوات . وتكون هذه البقع داكنة

اللون ، كما يزداد ظهورها مع زيادة الرطوبة النسبية ، أو عند وجود رطوبة حرة على الأبصال (Ramsey & Wiant ١٩٤١)



شكل (٧ – ٢) : (أ) أضرار الأمونيا ، و(ب) و(جـ) أضرار القلويات والعبوات .

الفصل الثامن

الحصاد والتداول والتخزين والتصدير

النضج والحصاد

تتراوح المدة اللازمة لنضج البصل الفتيل من ٥ ـــ٧ أشهر من زراعة البذور ، أو نحو ٣ ـــ٥ أشهر من الشتل . ويتوقف طول هذه الفترة على العوامل التالية :

١ ـــ الصنف :تتراوح المدة من زراعة البذور إلى النضج فى الأصناف المصرية من ١٩٠ يوم فى الصنف جيزة ٦ إلى ٢٥٠ يوماً فى البصل البحيرى .
٢ ـــ طول الفترة الضوئية : حيث تؤدى زيادتها إلى إسراع النضج .
٣ ـــ درجة الحرارة :تؤدى زيادتها إلى إسراع النضج .
٤ ـــ قوام التربة :فيكون النضج أسرع فى الأراضى الخفيفة .
٥ ـــ الرطوبة الأرضية :يؤدى نقصها إلى إسراع النضج .
٦ ـــ الأزوت ، حيث يتأخر النضج مع وفرة العنصر .

يتوقف نمو الجذور والأوراق عند النضج ، بينما يستمر انتقال المواد الغذائية من الأبصال الأنبوبية ، ومن الساق الكاذبة إلى الأبصال ، ويؤدى استمرار ذلك إلى طراوة أنسجة الساق الكاذبة ، ثم ميل الأنصال الأنبوبية نحو الأرض . هذا .. ولا تنضج كل الأبصال فى الحقل فى وقت واحد ، وإنما يظهر تفاوت طفيف فيما بينها . ويرجع ذلك إلى اختلاف الظروف البيئية التى تتعرض لها النباتات فى الحقل ، كما قد توجد اختلافات وراثية بين نباتات الصنف الواحد فى هذا الشأن .

وأهم علامات النضج فى البصل هى كما يلى :

١ ـــ طراوة أنسجة السوق الكاذبة ، وانحناء الأوراق لأسفل .
٢ ـــ بدء جفاف المجموع الخضرى .
٣ ـــ جفاف الجذور .

وينضج البصل فى مناطق الإنتاج المختلفة فى مصر فى المواعيد التالية :

١ ــ الوجه القبلى :البصل الخريفى فى ديسمبر ويناير وفبراير ، والبصل الشتوى فى فبراير ومارس .

٢ ــ مصر الوسطى :البصل المقور فى يناير وفبراير .

٣ ــ الوجه البحرى :البصل الشتوى فى مايو ويونيو ، والبصل الصيفى فى يونيو .

يعد أنسب موعد لتقليع نباتات البصل هو عندما تميل نحو ٥٠٪ من أوراق النباتات لأسفل ، ومع ذلك فالحصاد يجرى عادة عندما تميل من ١٠٪ إلى ١٠٠٪ من أوراق النباتات . ويتأثر الموعد المناسب للحصاد إلى حد كبير بدرجة الحرارة السائدة وقت الحصاد ، فعندما تكون درجة الحرارة مرتفعة يفضل الحصاد عند ميل نحو ٢٥٪ من الأوراق لأسفل . وعندما يكون الجو باردًا يفضل الانتظار لحين ميل نحو ٥٠٪ من الأوراق ، وأحيانا لحين ميل كل الأوراق .

تتركز أهم مساوىء التبكير فى الحصاد عن الموعد المناسب فى عدم اكتمال انتقال المواد الغذائية من الأبصال الأنبوبية ، والسوق الكاذبة إلى الأبصال ، مما يؤدى إلى نقص المحصول ، كما أن التقليع المبكر تصاحبه زيادة فى نسبة الرطوبة فى الأبصال ، مما يتطلب فترة أطول لإجراء عملية العلاج التجفيفى . وتكون الصفات التخزينية لهذه الأبصال رديئة ، فتنقل قدرتها على التخزين وتصاب بالأمراض بسهولة ، وتكون أعناقها سميكة وصلبة ، وتتعرض للتزريع أثناء التداول والتخزين .

أما مساوىء تأخير الحصاد عن الموعد المناسب ، فهى كما يلى :

١ ــ تكوين جذور جديدة ، فتقل جودة الأبصال .

٢ ــ زيادة فرصة تعرض الأبصال للإصابة بلفحة الشمس .

٣ ــ فقد الأبصال لحراشيفها الخارجية ، خاصة عند تكون الندى ، أو عند سقوط الأمطار ، مما يؤدى إلى ضعف قدرتها على التخزين ، وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض ، خاصة العفن الأسود وعفن القاعدة .

٤ ــ تهشم أعناق الأبصال الجافة ، فتصبح مفتوحة ومعرضة للإصابة بالأمراض .

تتوقف الإجراءات التى تتبع قبل ، وأثناء ، وبعد الحصاد على الغرض من الزراعة وطريقة الحصاد كما يلى (عن Voss ١٩٧٩) :

١ ــ أبصال التجفيف ، وتجب مراعاة ما يلى :

(أ) يوقف الرى عند ظهور بوادر ميل الأوراق لأسفل ، على ألاّ يتأخر ذلك عن المرحلة التى تميل فيها ١٠٪ من الأوراق .

(ب) تقطع النموات الخضرية بآلة ذات أسلحة دوارة بمجرد جفاف التربة ، وميل كل النموات النباتية لأسفل وجفافها .

(جـ) تترك الأبصال فى التربة للعلاج الحقلى مدة ٥ ــ ١٠ أيام ، ويمكن تغطية الأبصال المكشوفة بالتربة حتى لا تتعرض للإصابة بلفحة الشمس .
(د) تقطع جذور النباتات آليا من تحت الأبصال بنحو ٢,٥ ــ٥ سم ، ويجرى الحصاد آليًّا .
(هـ) تنقل الأبصال بعد ذلك إلى الشاحنات ، ثم إلى مصانع التجفيف .

وتجدر الإشارة إلى أن حقول أبصال التجفيف تكون زراعتها كثيفة وتكون رقاب أبصالها صغيرة ، مما يساعد على سرعة إتمام عملية العلاج .

٢ ــ بالنسبة لأبصال التسويق الطازج التى تحصد يدويا .. تجب مراعاة ما يلى :

(أ) يوقف الرى مع بداية ميل الأوراق لأسفل ، على ألاّ يتأخر ذلك عن المرحلة التى يميل فيها ٢٥٪ من الأوراق ، ويتوقف ذلك على سعر البصل بالأسواق .
(ب) تقطع جذور النباتات آليا من تحت الأبصال بنحو ٢,٥ ــ٥ سم .
(جـ) تجذب النباتات يدويا ، ثم تقطع النموات الخضرية والجذور ، وتعبأ فى أجولة .
(د) تترك الأبصال بالأجولة فى الحقل لحين علاجها ، ويستغرق ذلك مدة تتراوح من ٣ ــ١٤ يوماً حسب درجة الحرارة .
(هـ) يشحن البصل وهو فى نفس الأجولة ، أو يُفرّغ فى الشاحنات ، أو يُدرَّج إلى أحجام ، ثم يعبأ ثانية .

٣ ــ بالنسبة لأبصال التسويق الطازج التى تحصد آليا تجب مراعاة ما يلى :

(أ) يوقف الرى مع بداية ميل الأوراق لأسفل ، على ألاّ يتأخر ذلك عن المرحلة التى يميل فيها ٢٥٪ من الأوراق .
(ب) تقطع النموات الخضرية بآلة ذات أسلحة دوارة ، وتقطع جذور النباتات تحت الأبصال بنحو ٢,٥ ــ٥ سم ، ويجرى الحصاد فى عملية واحدة .
(جـ) تنقل الأبصال إلى مكان مناسب للتخلص مما قد يكون متروكاً بها من جذور أو نموات خضرية .
(د) يجرى العلاج التجفيفى للأبصال وهى فى أوعية كبيرة تسمح بتخلل الهواء فيها بحرية ، ويكون ذلك إما فى الحقل ، أو فى محطة التعبئة ، أو فى المخازن .
(هـ) تنقل الأبصال بعذ ذلك إلى محطات التعبئة للتدريج والتعبئة .

هذا ..وقد تُقلّع الأبصال بنمواتها الخضرية ، ثم تترك فى الحقل وهى مكوّمة فى خطوط تسمى Windrows بطريقة تسمح بتغطية الأبصال بالعروش ، حتى لا تتعرض للإصابة بلسعة الشمس وتترك النباتات على هذا الوضع لحين جفاف الأوراق ، وهو الأمر الذى يتطلب من ٣ ــ١٤ يوماً حسب

درجة الحرارة ، وتحتوى الأبصال التى تقلّع بهذه الطريقة على نسبة أعلى من المادة الجافة عن مثيلاتها التى تزال منها النموات الخضرية قبل الحصاد . وربما يرجع ذلك إلى أن الأبصال التى تُقلّع بنمواتها تفقد كميات أكبر من الماء ، كما قد تنتقل إليها المواد الغذائية من الأوراق قبل جفافها . وتقطع الأوراق بعد جفافها إما يدويًا ، أو آليًا ، ويترك فقط من ١,٥ ــ٢,٥ سم من أعناق الأوراق للمساعدة على غلق أعناق الأبصال جيدا ، فلا تتعرض للإصابة بأمراض العفن .

العلاج التجفيفى

يقصد بالعلا التجفيفى ، أو المعالجة ، أو (التسميط) Curing العملية التى تجرى بغرض التخلص من الرطوبة الزائدة فى الأبصال ، مع تجفيف رقبة البصلة وحراشيفها الخارجية . وهى عملية ضرورية لا غنى عنها فى حالة تخزين المحصول ، أو شحنه لمسافات بعيدة ، أو حتى فى حالة إعداده للتسويق الطازج ، وذلك لأن المعالجة تقلل من فرصة الإصابة بالأمراض ، خاصة مرض عفن الرقبة .

وتجرى عملية العلاج التجفيفى فى مصر بعد الحصاد مباشرة ، وهو الذى يجرى عند رقاد عروش حوالى ٥٠٪ من النباتات بالحقل . وتتم المعالجة بنقل النباتات إلى مكان هاوٍ مظلل ، حيث توضح فوق بعضها البعض بارتفاع نصف متر فى (مراود) ، مع تغطية الأبصال بأوراق النباتات حتى لا تتعرض للإصابة بلفحة الشمس . وتترك الأبصال على هذا الوضع لمدة ٢ ــ٣ أسابيع ، ويقوم المزارعون بقطع المجموع الخضرى والجذرى بعد الحصاد مباشرة ، ثم تترك الأبصال (منشورة) على هيئة (مسطاح) لبضعة أيام وهى معرضة للشمس ، ولكن لا ينصح بزيادة مدة التعريض للشمس لأكثر من يومين حتى لا تصاب الأبصال بلفحة الشمس .

كما يقوم بعض مزارعى الوجه القبلى بمعالجة البصل بطريقة التسميط ، وهى طريقة تتضمن المعالجة ، مع التخزين المؤقت إلى أن تتحسن الأسعار . ويجرى ذلك بوضع النباتات رأسية ومتجاورة فى صفوف (مراود) مستطيلة ضيقة فى جزء من الحقل ، وتغطى جوانب المراود بالتراب ، مع الحرص على تغطية كل الأبصال الظاهرة ، وترك المجموع الخضرى معرضا للشمس والهواء . وتترك النباتات على هذا الوضع إلى أن يجف المجموع الخضرى ، أو إلى أن تتحسن الأسعار ، حيث يزال التراب ، ثم تقطع الأوراق والجذور .

تتوقف فترة العلاج التجفيفى على الظروف الجوية السائدة وقت الحصاد . ونظرا لجفاف الجو ، وارتفاع درجة الحرارة أثناء وقت الحصاد فى مصر ، لذا .. فإن عملية المعالجة لا تستغرق أكثر من ٢ ــ٣ أسابيــع إلا أن هذه الفترة تزداد إلى ٤ أسابيع فى المناطق الأكثر برودة ، أو الاكثر رطوبة . وقد يتطلب الأمر تعبئة البصل فى أجولة واسعة المسام ، ثم يترك فى مخازن يمر فيها تيار من الهواء الدافىء الذى تبلغ درجة حرارته ٤٨ْم لمدة ١٦ ساعة ، وذلك إن لم تسمح الظروف الجوية بإجراء عملية المعالجة .

وتبدأ عملية العلاج التجفيفى فى كاليفورنيا قبل الحصاد ، وذلك بمنع الرى (وهو الإجراء الذى يتبع فى مصر أيضا) ، وتقطيع الجذور تحت الأبصال ، مما يؤدى إلى الإسراع بعملية المعالجة ، كما أن ترك البصل فى الحقل بعد تقليعه هو فى واقع الأمر عملية معالجة ، ومن المعالجة كذلك أن يترك البصل فى الحقل فى أجولة ، أو فى عبوات كبيرة جيدة التهوية ، ويعد ذلك كله كافيا إذا كانت الظروف الجوية من حرارة ورطوبة مناسبة لإجراء هذه العملية .

أما إذا أجرى الحصاد قبل إجراء عملية العلاج ، ثم نقلت الأبصال من الحقل قبل معالجتها بسبب ارتفاع الرطوبة الجوية ، أو انخفاض درجة الحرارة وقت الحصاد ، فإنه لا بد فى هذه الحالة من إجراء عملية العلاج التجفيفى ، وذلك بدفع تيار من الهواء الدافىء خلال الأبصال . ويمكن أن تتحمل الأبصال درجة حرارة تصل إلى ٤٦ أو ٤٧°م لمدة ١٢ ـــ ١٤ ساعة دون أن يحدث لها أى ضرر . وتجرى المعالجة بدفع تيار من الهواء تبلغ درجة حرارته ٣٢ـــ٣٥° م ، بمعدل ١ـــ٢ م٣ فى الدقيقة لكل متر مكعب من حيز المخزن ، ويستمر ذلك لمدة ١ ـــ ١٤ يوماً حسب درجة نضج الأبصال عند بدء العلاج . وإن لم تكن درجة حرارة الهواء مرتفعة إلى هذا الحد ، فإنه يمكن إسراع عملية المعالجة بزيادة السرعة التى يدفع بها الهواء فى المخزن . ويستحسن أن تتراوح الرطوبة النسبية للهواء المستخدم من ٦٠ ـــ٧٠٪ ، وذلك لأن الرطوبة النسبية الأقل من ذلك تجعل الحراشيف رديئة اللون ، وتؤدى إلى فقد نسبة كبيرة منها ، بينما تؤدى الرطوبة النسبية الأعلى من ذلك إلى بطء عملية التجفيف ، وزيادة فرصة الإصابة بالأمراض . ويمكن أن تجرى عملية المعالجة بهذه الطريقة ، بينما يكون البصل معبأ فى عبوات كبيرة جيدة التهوية ، أو موضوعاً على شكل أكوام فى المخزن .

وتعتبر عملية المعالجة مكتملة عندما تصبح رقبة البصلة تامة الالتئام وحراشيفها الخارجية تامة الجفاف ، بحيث إنها تعطى صوتاً مميزاً عند احتكاكها ببعضها البعض . وتصل الأبصال إلى هذه الحالة بعد أن تفقد من ٣ ـــ٥٪ من وزنها .

عمليات الإعداد للتسويق

تعتبر عملية الفرز من أهم عمليات أعداد البصل للتسويق . وهى تبدأ عند الحصاد ، حيث يسهل حينئذ فرز واستبعاد الأبصال الحنبوط (أى ذات الحامل النورى) ، كما يستمر الفرز أيضاً بعد المعالجة الحقلية ، وأثناء تعبئة المحصول قبل التسويق ، إذ يتم التخلص من الحراشيف الخارجية الساقطة ، والتراب ، وكتل الطين المختلطة بالأبصال ، حتى تصبح براقة ونظيفة ، ويلى ذلك إجراء العمليات التالية :

١ ـــ تفرز الأبصال (الحنبوط) ، وتوضع جانبا ليكون تسويقها مستقلا عن باق المحصول .

٢ ـــ يجرى تقطيع أعناق الأبصال بسكين ، بحيث يكون القطع فى المنطقة الرخوة ، على أن يترك من العنق من ١,٥ ـــ٢,٥ سم ، وذلك لأن التقطيع الجائر يؤدى إلى تحليق الأبصال ، وقطع جزء منها ، وتعرضها للإصابة بالأمراض والحشرات ، والتلف أثناء

التداول ، بينما يعتبر ترك أعناق طويلة نوعاً من الغش التجارى يسىء إلى الصفات التصديرية للأبصال .

٣ ــ تقطع الجذور أيضا مع الأعناق فى عملية واحدة .

٤ ــ يتم أثناء ذلك فرز الأبصال بحيث تستبعد منها جميع الأبصال غير المرغوبة ، وهى التى تندرج ضمن الفئات التالية :

(أ) الأبصال المزدوجة المقفولة doubles ، أو (الصندوق)

(ب) الأبصال المزدوجة المفتوحة splits .

(جـ) الأبصال المخالفة للون الصنف ، مثل : البيضاء (الشامية) ، والحمراء (الصهبة) .

(د) الأبصال ذات الأعناق السميكة thitknecks .

(هـ) الأبصال التى كونت شمراخاً زهريًّا (الحنبوط) .

(و) الأبصال غير المنتظمة الشكل .

(ز) الأبصال المتأثرة بالرطوبة الأرضية (الساخنة) أو (العرقانة) .

(حـ) الأبصال المصابة بلفحة الشمس (المسلوقة) .

(ط) الأبصال التى بدأت فى الإنبات (المزرّعة) .

(ى) الأبصال المكسورة والمجروحة والمقشورة .

(ك) الأبصال غير التامة النضج (الخضراء) .

(ل) الأبصال المسحوبة (البلحة) .

(م) الأبصال المصابة بالأمراض ، والأبصال المتعفنة .

٥ ــ تنشر باق الأبصال بعد ذلك فى الحقل فى طبقة رقيقة (مسطاح) لمدة يومين فى الشمس ، حتى يكتمل جفاف الأعناق وقفلها (وهو ما يعرف بالتشميع) وحتى تأخذ الأبصال لونها الجيد .

٦ ــ تعبأ بعد ذلك الأبصال الجيدة فى الأجولة المخصصة للبصل ، بحيث لا تكون ناقصة حتى لا تتعرض للتقشير ، ولا تكون مكبوسة بحيث لا تتعرض للاحتكاك الشديد أثناء التداول .

٧ ــ قد تجرى عملية التدريج قبل التعبئة .. وسوف يناقش هذا الأمر فى نهاية هذا الفصل تحت موضوع « التصدير » . ومن أهم مميزات عمليتى الفرز والتدريج ما يلى :

(أ) سهولة تحديد الأسعار حسب الرتب والحجم .

(ب) زيادة صلاحية الأبصال للتخزين .

(جـ) خفض تكاليف التعبئة والشحن باستبعاد الأبصال غير الصالحة للتسويق .

(د) يمكن خلط الأبصال المتشابهة فى الرتبة والحجم عند الشحن أو التصدير .

هذا .. ويعطى Seelig (١٩٧٠ و١٩٧٤) مواصفات الرتب التجارية الرسمية لكل من بصل الرؤوس ، والبصل الأخضر فى الولايات المتحدة .

التخزيـن

تتوقف الظروف المناسبة لتخزين البصل على الغرض من التخزين ، وطول فترة التخزين المتوقعة قبل تسويقه .

التغيرات المورفولوجية التى تطرأ على الأبصال أثناء التخزين

يعتبر التزريع ونمو الجذور من أهم التغيرات المورفولوجية التى تطرأ على الأبصال أثناء التخزين .

١ ـــ التزريع :

يحدث التوزيع عند تعرض البصل لدرجة معتدلة قدرها ١٥° م (أو من حوالى ١٢ـــ١٨° م) وتنخفض نسبة التزريع تدريجيا بانخفاض ، أو بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك المدى إلى أن تصبح أقل ما يمكن فى درجتى الصفر و٣٠° م . ويبدأ التزريع فى مصر فى شهر نوفمبر ، وتزداد نسبته مع استمرار مدة التخزين . وليس للرطوبة النسبية المرتفعة سوى تأثير قليل على تزريع البصل .

ويرجع التزريع نتيجة لاستطالة الأوراق الموجودة فى البصلة من موسم النمو السابق ، وليس نتيجة لتكوين بادئات أوراق جديدة . ويدل ظهور النبت خارج البصلة (أى تزريعها) على أن الاستطالة قد بدأت قبل ذلك ببضعة أسابيع .

٢ ـــ نمو الجذور :

تعتبر الرطوبة النسبية العالية العامل المسئول عن نمو الجذور بالأبصال ، إذ تتكون مبادىء جذور جديدة عند ارتفاع الرطوبة النسبية ، وتنمو الجذور مخترقة الساق القرصية ، وقواعد الأوراق الحرشفية لتعطى البصلة مظهراً كثًّا . وتزداد كذلك قوة نمو الجذور فى درجات الحرارة المعتدلة (حوالى ١٥° م) ، عنه فى درجات الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك ، إلى أن يصبح نموها أقل ما يمكن فى درجتى حرارة الصفر و٣٠° م ، كذلك .. فإن جرح الأبصال يشجع نمو الجذور . هذا .. إلا أن الجذور لا تتكون إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٧٠٪ مهما كانت الظروف الأخرى .

٣ ـــ الفقد الرطوبى وانكماش الأبصال :

يؤدى فقد الرطوبة من الأبصال إلى انكماشها ، ويتوقف معدل فقد الرطوبة على كل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية . ويزداد الفقد مع ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية . ويعد التزريع من أهم العوامل التى تؤدى إلى انكماش الأبصال .

٤ ـــ لون الأبصال :

يتأثر لون الأبصال المخزنة بكل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية ، فيؤدى تعرضها لدرجة حرارة أعلى من ٣٨°م لأكثر من يومين إلى تلون الحراشيف الخارجية بلون قاتم ضارب إلى السواد ، بينما تحسن الرطوبة النسبية الأعلى من ٧٠٪ من لون الأبصال .

تخزين الأبصال لغرض الاستهلاك

يقتصر التخزين على الأبصال السليمة الناضجة والمعالجة جيداً فقط . أما الأبصال غير الناضجة ، أو غير المعالجة جيداً ، أو ذات الرقبة السميكة ، فإنها تسوّق بعد الحصاد مباشرة ولا تخزن . ومع أن البصل يتحمل التخزين فى درجات الحرارة المرتفعة ، والرطوبة النسبية المعتدلة أكثر من غيره من الخضروات ، إلا أن فترة حفظ البصل بحالة جيدة تزداد عند إجراء التخزين فى درجة حرارة منخفضة ، ورطوبة نسبية منخفضة . وأفضل الظروف للتخزين هى درجة حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية مقدارها ٦٥٪ ، حيث يمكن أن تبقى الأبصال بحالة جيدة لمدة تتراوح من ٢ـــ٨ أشهر حسب الصنف . وتعتبر الأصناف غير الحريفة ، مثل : إيتاليان رد Italian Red أقل الأصناف قدرة على التخزين ، بينما تعد الأصناف الحريفة ، مثل الأصناف المصرية عامة ، والأصناف : هوايت كريول White Creole ، ورد كريول Red Creole ، وأوستراليان براون Australian Brown من أكثر الأصناف تحملاً للتخزين . وتجدر الإشارة إلى أن بقاء الرطوبة النسبية فى حدود ٦٥٪ يعمل على تقليل إصابة الأبصال بالأمراض ، حتى ولو ارتفعت درجة الحرارة إلى ٢٥ـــ٣٥° م ، ولكن فترة التخزين تكون أقل فى هذه الحالة . ويمكن تخزين بعض الأصناف لمدة تقرب من السنة فى درجة حرارة صفرـــ٣° م ، ورطوبة نسبية ٤٠٪ أو أقل .

يجب أن تبرد المخازن إلى الرطوبة المطلوبة بصورة تدريجية ، كما يجب دفع تيار من الهواء خلال الأبصال المخزنة ، بمعدل $\frac{١}{٤}$ ، $\frac{١}{٢}$ م^٣ فى الدقيقة لكل متر مكعب من حيّز المخزن ، حتى بعد وصول درجة الحرارة والرطوبة النسبية إلى الحدود المناسبة للتخزين ، كذلك يجب رفع درجة حرارة الثلاجات تدريجياً قبل إخراج البصل منها للتسويق ، وذلك حتى لا تتكثف الرطوبة على الأبصال ، وهى الظاهرة التى تعرف باسم (العرق) sweating ، والتى تؤدى إلى زيادة فرصة الإصابة بالأمراض . ويزداد تكثف الرطوبة على الأبصال بزيادة الرطوبة النسبية فى الجو الخارجى وقت إخراج البصل من المخازن ، وبزيادة الفرق فى درجة الحرارة بين المخزن والجو الخارجى .

الطرق المتبعة فى تخزين أبصال الاستهلاك فى مصر

يخزن البصل المعد للاستهلاك فى مصر بإحدى الطرق التالية :

١ ــ التخزين فى نوّالات :

النوّالة عبارة عن مظلة مسقوفة تسمح بدخول الهواء فيها بحريّة ، وتمنع دخول ضوء الشمس المباشر . وهى تتكون غالبًا من قوائم خشبية تدعم السقف ، وقد تبنى جدرانها إلى ارتفاع بسيط .

٢ ــ التخزين تحت جمالونات :

الجمالون عبادة عن مظلة يخزن تحتها البصل فى أجولة توضع على عروق خشبية بعيدة عن الأرض وذلك حتى لا تتعرض الأبصال للرطوبة الأرضية . ويتميز التخزين تحت الجمالونات بأن التهوية تكون جيدة ، وأن الأبصال تتعرض لضوء الشمس المباشر .

٣ ــ التخزين فى العنابر :

العنابر عبارة عن غرف معزولة الجدران والأسقف ، ويمكن التحكم فى درجة الحرارة والرطوبة النسبية فيها بالتحكم فى فتحات التهوية وتستخدم بعض المركبات الكيميائية ، مثل : كربونات الكالسيوم لامتصاص الرطوبة من جو العنبر بوضعها فى طبقات رقيقة فى أركان المخزن ، كما يمكن تجفيفها وإعادة استخدامها عدة مرات . وتتم حماية العنابر من القوارض بتغطية فتحات التهوية بشباك من السلك .

ويوضع البصل فى المخازن فى مصر بإحدى الطرق التالية :

١ ــ فى أكوام :

يكوم البصل فى مراود بطول ١٠ م ، وعرض ١,٥ م ، وارتفاع ٧٠ــ١٠٠ سم . وتكون المراود متوازية ، وتفصل بينها مسافة ٥٠ــ١٠٠ سم ، ثم تغطى الأبصال بقش الأرز . ويمكن بهذه الطريقة تخزين نحو ١٠٠٠ طن من البصل فى مساحة فدان واحد .

٢ ــ فى القاعات :

تكون الأبصال فى طبقات يصل ارتفاعها إلى نحو ٣ أمتار فى قاعات مجهزة بمراوح تدفع الهواء لكى يتخلل الأبصال .

٣ ــ فى طبقات :

حيث يكوم البصل فى طبقات يفصل بينها قش .رز ، أو (قصل) الحلبة ، أو الفول .

٤ ــ فى أجولة (مرسى وآخرون ١٩٧٣) .

هذا .. ويعطى Davis (١٩٨٠) التفاصيل التكنولوجية الخاصة بتصميم وإنشاء مخازن البصل الحديثة .

تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها كتقاوٍ لإنتاج محصول من البصل

يجب مراعاة أن يكون تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها كتقاوٍ ــ لإنتاج محصول من البصل ــ فى ظروف تسمح بالمحافظة عليها فى صورة جيدة ، على ألاّ تؤدى هذه الظروف إلى تهيئتها للإزهار ، وذلك لأن البصيلات التى يزيد قطرها عن ٢,٥ سم تتهيأ للإزهار إذا ما خزنت على درجة حرارة تقل عن ١٠°م لفترة طويلة . أما البصيلات التى يقل قطرها عن ٢,٥ سم ، فإنها تكون غالبًا فى طور الحداثة ، ولا تستجيب للحرارة المنخفضة . ويؤدى التخزين فى درجة حرارة شديدة الانخفاض (من صفر إلى ــ ١°م) إلى خفض نسبة النباتات التى تتجه نحو الإزهار بالمقارنة بالتخزين فى درجة حرارة ٢ــ٧°م . ولذا .. فإن أفضل درجة حرارة لتخزين البصيلات هى الصفر المئوى . ومع أن التخزين فى درجة حرارة ٢٧°م لا يهيىء البصيلات للإزهار ، كما أن التخزين فى درجة حرارة ٣٠°م لمدة ٨ــ١٧ أسبوعاً يمنع الاتجاه نحو الإزهار ، إلاّ أن درجات الحرارة المرتفعة هذه تؤدى إلى زيادة معدلات الفقد فى الوزن ، وزيادة نسبة الإصابة بالعفن . أما الرطوبة النسبية ، فإنها يجب أن تتراوح من ٦٥ــ٧٠٪ (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) .

تخزين الأبصال المعدة لاستعمالها كتقاوٍ لإنتاج البذور

تستعمل الأبصال العادية المتوسطة الحجم كتقاوٍ لإنتاج بذور البصل (انظر الفصل التاسع) ويراعى عند تخزين هذه الأبصال أن يكون فى ظروف تحفظها جيداً أن تهيأها للإزهار فى آن واحد . وقد وُجد أن أنسب درجة حرارة لتهيئة الأبصال للإزهار تتراوح من ٧ــ١٣°م ، إلاّ أن ذلك المدى لا يناسب تخزين الأبصال لفترة طويلة . لذا .. فإنه ينصح عند الرغبة فى تخزين التقاوى المعدة لاستخدامها فى حقول إنتاج البذور ــ لفترة طويلة ــ بأن يكون ذلك فى درجة الصفر المئوى من بداية التخزين حتى قبل الزراعة بنحو ٦ أسابيع ، حيث ترفع درجة حرارتها خلال الفترة الأخيرة إلى ٧ــ١٣°م . وتكون الرطوبة النسبية الملائمة للتخزين حوالى ٦٠٪ (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) ، بينما لا تؤثر الإضاءة التى تتعرض لها الأبصال فى المخازن على محصول البذور (DeMille & Vest ١٩٧٦) .

التصدير

سبقت مناقشة الجانب الاقتصادى الخاص بموضوع تصدير البصل فى الفصل الأول ، ونتناول فيما يلى موضوع التصدير من الجانب الفنى .

يجب أن يكون محصول البصل المراد تصديره سليماً ، وخالياً من العطب والأبصال الحنبوط ، وألّا تكون الأبصال متأثرة بالرطوبة (ساخنة) ، أو مصابة بلفحة الشمس (مسلوقة) ، كما يشترط ألّا يحتوى الطرد على قشور البصل الجافة ، أو على أى مادة غريبة .

ويصنَّف البصل من المحصول الرئيسى إلى الرتب التالية :

١ ــ خاص : وهو ما لا تزيد فيه نسبة البصل الملون ، والمزدوج ، والمزرّع ، وغير التام النضج ، والمصاب بالعفن الأسود ، والمنزوعة قشرته ، وغير المنتظم الشكل ، والطويل العنق عن ٥٪ .

٢ ــ تجارى : وهو ما تزيد فيه نسبة هذه الأبصال على ٥٪ ، ولا تتجاوز ١٥٪ .

٣ ــ (نقضة) : وهو ما تزيد فيه نسبة هذه الأبصال على ١٥٪ ، ولا تتجاوز ٥٠٪ .
ولا يصرح بتصدير البصل من الرتبة الأخيرة إلى معظم الدول المستوردة .

ويدرج البصل من رتبتى الخاص والتجارى إلى الأحجام التالية :

١ ــ كبير : وهو ما يزيد قطر البصلة منه على ٦ سم .

٢ ــ متوسط : وهو ما يزيد قطر البصلة منه على ٤,٥ سم ، ولا يتجاوز ٦ سم .

٣ ــ صغير : وهو ما يزيد قطر البصلة منه على ٣,٥ سم ، ولا يتجاوز ٤,٥ سم .

٤ ــ بصل تخليل : وهو ما لا يزيد قطر البصلة منه على ٣,٥ سم .

ويرخص بالتجاوز عن هذه المقاسات بنسبة لا تزيد على ١٠٪ من محتويات الطرد .

ويجوز تصدير البصل من رتبتى الخاص والتجارى إلى بعض الدول بدون تدريج ، بشرط أن يزيد قطره عن ٣,٥ سم .

يعبأ البصل المصدر فى أجولة ، أو صناديق ، أو أقفاص بالمواصفات التالية :

١ ــ الأجولة : تستخدم لذلك أجولة من الجوت سعة ٢٥ أو ٥٠ كجم ، أو أجولة من الكتان سعة ٥٠ كجم بمواصفات خاصة .

٢ ــ الصناديق : تستخدم لذلك صناديق خشبية سعة ٥٠ كجم ، أو صناديق كرتون سعة ٢٥ كجم بمواصفات خاصة .

٣ ــ الأقفاص والسلال : تستخدم لذلك أقفاص من الجريد سعة ٢٥ كجم ، أو سلال من الغاب سعة ٢٥ ، أو ٥٠ كجم بمواصفات خاصة .

ويجب أن تكون هذه العبوات متماثلة فى النوع ، والشكل ، والحجم ، والوزن ويسمح بتجاوز الزيادة عن الأوزان المقررة بنسبة لا تزيد على ٣٪ ، وذلك لتعويض الفقد فى الوزن أثناء فترة الشحن ، كما يجب أن تكون العبوات مغلقة بصورة جيدة .

ويكتب على كل طرد : كلمة «بصل» ، والبيانات الخاصة بالرتبة والحجم ، والعلامة التجارية ، والرقم المسلسل للرسالة . ويراعى أن تكتب هذه البيانات باللغة العربية بحروف ظاهرة تتناسب مع

حجم العبوة ، وبمادة ثابتة باللون الأخضـــر إذا كان البصل من رتبة الخاص ، وباللون الأحمر إذا كان البصل من رتبة التجارى ، وباللون الأسود إذا كان البصل من رتبة النقضة أو من المحصول الشتوى . ويرمز إلى رتبة النقضة برقم ٣ تكتب الحروف الرومانية . ويجوز كتابة هذه البيانات فضلاً عن ذلك بلغة أجنبية . ويجب ألا يزيد عدد طرود الرسالة عن ١٠٠٠ طرد .

هذا .. ويحظر القانون تصدير رتبة النقضة من المحصول الرئيسى للبصل الطازج .

الفصـــل التاســـع

إنتـــاج البـــذور

نظراً لأن البصل يعد من المحاصيل ذات الحولين ، لذا .. فإن إنتاج بذوره يتطلب عادة عامين ، يتم فى العام الأول منهما إنتاج الأبصال التى تزرع فى موسم النمو التالى لإنتاج البذور . إلا أن إحدى طرق إنتاج بذور البصل (وهى طريقة البذرة للبذرة seed- to-seed) تستغرق عاماً واحدًا فقط .

العزل

يعتبر البصل من المحاصيل التى تتلقح خلطيا بدرجة عالية ، ويتم التلقيح فيه بواسطة الحشرات (انظر الفصل الأول) ، لذا .. فإن إنتاج بذور البصل يتطلب أن تكون حقول الأصناف المختلفة بعيدة عن بعضها البعض بمسافة كافية لمنع التلقيح الخلطى بينها . وتعرف هذه المسافة بمسافة العزل ، وهى تتأثر باتجاه الرياح والأحوال الجوية وقت الإزهار . تبلغ مسافة العزل عادة نحو ٤٠٠ م عند إنتاج البذور المعتمدة (وهى التى تستخدم فى الزراعة التجارية للبصل) ، ونحو ١٠٠٠ م عند إنتاج بذور الأساس (وهى التى تستخدم فى إنتاج البذور المعتمدة) ، إلاّ أنه يفضل زيادة مسافة العزل عن ذلك عندما تكون الظروف الجوية مشجعة لنشاط الحشرات (Agrawal ١٩٨٠) .

هذا .. ويجب ألاّ يكون الحقل المخصص لإنتاج البذور قد سبقت زراعته بالبصل خلال السنوات الثلاث السابقة ، وذلك حتى لاتكثر به النباتات التى تنمو من البذور ، أو الأبصال التى تبقى فى الحقل من هذه الزراعات السابقة .

الاحتياجات البيئية لإنتاج البذور

تتشابه الاحتياجات البيئية اللازمة لإنتاج البذور مع تلك التى تناسب إنتاج الأبصال ، ففى كلتا الحالتين يحتاج النبات إلى درجة حرارة منخفضة نسبيًّا فى المراحل الأولى من النمو بعد الزراعة ، ثم إلى حرارة مرتفعة نسبيًّا ، ورطوبة منخفضة فى المراحل الأخيرة من النمو سواء أكان ذلك لنضج الأبصال ، أم لنضج البذور .

يجب أن تكون الرطوبة النسبية منخفضة أثناء النمو لتقليل انتشار الأمراض ، وأن يكون الجو صحواً وقت الازهار لتنشيط الحشرات الملقحة . وتؤدى الرياح الجافة أثناء الإزهار إلى سوء العقد ،

وذلك نظرًا لأن حبوب اللقاح تموت دون أن تنبت على مياسم الأزهار إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٢٠٪ . وتؤدى الحرارة التى تصل إلى ٤٠°م فى المراحل المبكرة من تكوين البذور إلى تلف البذور ، وعدم اكتمال تكوينها . أما إذا حدث هذا الارتفاع فى درجة الحرارة فى مرحلة تالية من نمو البذور فإنها تصل إلى حجمها الطبيعى ، ولكنها تفقد حيويتها ، وتصبح غير قادرة على الإنبات . وبالرغم من ذلك .. فإنه يفضل أن يكون الجو حارًا وجافا أثناء الحصاد وعند استخلاص البذور (Voss ١٩٨١) .

'رق إنتاج البذور

تتبع طريقتان لإنتاج بذور البصل ، هما : طريقة البصلة للبذرة bulb- to- seed ، وطريقة البذرة للبذرة seed- to- seed .

طريقة البصلة للبذرة

يتم فى طريقة البصلة للبذرة إنتاج الأبصال بالطريقة العادية ، ثم تزرع هذه الأبصال فى موسم النمو التالى لإنتاج محصول البذور ، وهى أكثر الطرق شيوعًا ، وتعرف فى مصر بزراعة البصل الروس .

١ – إنتاج الأبصال :

تكون الزراعة كثيفة فى حقول إنتاج الأبصال للحد من زيادتها فى الحجم ، ويفيد ذلك فى زيادة نسبة المستخدمة منها كتقاوى فى إنتاج البذور ، وذلك نظرًا لأنه يفضل دائمًا استخدام الأبصال المتوسطة الحجم . وينتج فدان البصل المزروع بهذه الطريقة أبصالًا تكفى لزراعة ٤ – ٦ أفدنة من حقول إنتاج البذور . ويجب إنتاج الأبصال فى نفس المنطقة التى يزرع فيها الصنف تجاريًا ، وذلك لأن صفات الأبصال التى يتم انتخابها فى ظروف بيئية معينة قد لاتظهر فى ظروف أخرى .

٢ – التخلص من النباتات والأبصال غير المرغوب فيها :

من الضرورى إزالة جميع النباتات ، واستبعاد الأبصال غير المرغوب فيها ، وهى عملية تعرف باسم roguing ، وتجرى على المراحل التالية :

(أ) تتم قبل نضج الأبصال إزالة النباتات المخالفة فى شكل النمو الخضرى ، وفى لون ساق النبات والبصلة ، وكذلك النباتات التى تتجه نحو الإزهار ، والنباتات التى تتأخر فى النضج .

(ب) يتم بعد الحصاد فرز الأبصال لاستبعاد الأبصال غيرالمطابقة للصنف فى الشكل واللون والحجم النسبى والصفات الأخرى ، وكذلك الأبصال الحنبوط ، والأبصال ذات الأعناق السميكة ، والمزدوجة المقفولة ، والمزدوجة المفتوحة ، والمجروحة والمصابة بالأمراض .

هذا .. وتجرى عملية التخلص من النباتات والأبصال غير المرغوب فيها ضمن مراحل أخرى لاحقة من عملية إنتاج البذور ، وسيأتى بيانها فى حينها .

٣ – تخزين الأبصال :

تنتج الأبصال فى موعدها الطبيعى من ديسمبر إلى يونيو ، ثم تخزن إلى أن يحين موعد زراعتها فى نوفمبر وديسمبر ، ويجب أن يكون التخزين فى الظروف المناسبة لحفظ الأبصال بحالة جيدة ، مع تهيئتها للإزهار (انظر الفصل الثامن) . وإذا لم تتوفر المخازن المبردة ، فإنه يكفى حفظ البصل فى مكان مظلل جيد التهوية تقل فيه الرطوبة النسبية عن ٦٠٪ ، وذلك حتى لاتنتشر فيه أمراض العفن المختلفة . ويحسن فى هذه الحالة فرز الأبصال على فترات منتظمة لإزالة أية أبصال تبدأ فى العفن ، كما يجب أن تكون زراعتها بعد ذلك فى موعد يسمح بتعرض النباتات للبرودة بعد زراعة الأبصال مباشرة ، حتى تتهيأ للإزهار فى وقت مبكر . وتجرى المرحلة الثالثة من التخلص من الأبصال غير المرغوبة عند إخراجها من المخازن ، حيث تزال الأبصال المتعفنة ، والنابتة (المزرعة) بالإضافة إلى جميع الأبصال الأخرى التى سبق بيانها .

٤ ـــ حجم الأبصال المناسب للزراعة وكمية التقاوى :

إن أنسب الأبصال حجماً للاستعمال كتقاوٍ فى حقول إنتاج البذور هى تلك التى يتراوح قطرها من ٥ـــ٦ سم ، إلا أن المدى المستخدم غالباً هو من ٤ـــ٧ سم ، وتستخدم أحياناً أبصال يتراوح قطرها من ١,٥ ـــ ٧,٥ سم . وقد وجد أن زيادة حجم البصلة تصاحبها دائماً زيادة فى محصول البذور ، سواء أكان ذلك على مستوى النبات الواحد ، أم على مستوى الفدان ، بينما لا يكون استعمال الأبصال التى يزيد قطرها عن ٧,٥ سم اقتصادياً ، نظراً لازدياد كمية التقاوى التى تلزم منها بدرجة كبيرة ، كما أن الأبصال التى يقل قطرها عن ٣,٥ سم تنتج محصولاً ضعيفًا من البذور ، ويتطلب الأمر عند استخدامها تضييق مسافة الزراعة لتعويض الضعف فى النمو النباتى . ويلزم دائماً استبعاد الأبصال التى يقل قطرها عن ١,٥ سم ، وذلك لأنها لا تصلح لإنتاج البذور (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) . ويلزم لزراعة الفدان نحو ١,٢٥ ـــ ١,٥ طنًا من الأبصال التى يتراوح قطرها من ٤ـــ٧ سم ، وتزداد كمية التقاوى إلى ٣ أطنان للفدان عند استعمال أبصال أكبر حجماً فى الزراعة .

٥ ـــ معاملات التقاوى والزراعة :

تزرع الأبصال فى شهرى أكتوبر ونوفمبر ، وقد تمتد الزراعة حتى شهر فبراير فى الوجه البحرى ، بينما تفضل الزراعة المبكرة حتى يعطى النبات نمواً خضريًّا جيدًا قبل أن يبدأ فى تكوين الحوامل النورية ، وبذا تكون النموات الزهرية قوية ، ويحدث الإزهار فى وقت لايناسب الإصابة الشديدة بحشرة التربس .

ينصح بغمس الأبصال قبل الزراعة فى مبيدى البنليت بتركيز ٢ فى الألف ، والدياثين بتركيز ١٠٪ ، كما ينصح عند الزراعة فى الأراضى المصابة بالعفن الأبيض بغمس الأبصال أيضا فى محلول مبيد السيسلكس ، بمعدل ٤٠ ملليجرام/لتر ماء ، وتركها فى المحلول لمدة ٣ دقائق على الأقل ، أو غمسها فى محلول مبيد الرونيلان ، بمعدل ٢٠ جم/لتر ماء . وتعتبر المعاملة الأخيرة مفيدة أيضاً فى تقليل الإصابة بمرضى : عفن الرقبة وعفن القاعدة فى الحقل بعد الزراعة (معهد الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ١٩٨٥) .

تكون الزراعة على خطوط بعرض ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ خطا فى القصبتين) ، وتوضع الأبصال فى بطن الخط على مسافة ٢٠ سم من بعضها البعض ، على أن تكون فى وضع رأسى ، ثم تمسح الخطوط بغرض الترديم على الأبصال بنحو ٢,٥ سم من التربة ، مع ضغط التربة جيدًا حول الأبصال حتى لاتجف قبل نمو الجذور . وينصح عند استعمال أبصال صغيرة الحجم كتقاوٍ أن تكون الخطوط بعرض ٥٠ سم ، والزراعة على مسافة ١٥ سم بين الأبصال فى الخط .

٦ - العزق :

تزال الحشائش باليد فور ظهورها ، كما تجرى عزقتان أو ثلاث عزقات يتم خلالها التخلص من الحشائش والتردیم التام حول النباتات ، بحيث تصبح فى وسط الخطوط فلا تتأثر الحوامل النورية بعد ذلك بالرياح .

٧ - الـــرى :

يؤدى تأخير الرى إلى ضعف النمو الخضرى ، وضعف الحوامل النورية ، ونقص البذور . وللرى أهمية خاصة أثناء الإزهار ، كما يجب أن يستمر الرى بصورة طبيعية حتى نضج البذور ، وذلك لأن إيقاف الرى مبكرًا بغرض إسراع النضج يؤدى إلى نقص محصول البذور ، وبالرغم من ذلك يوقف الرى قبل الحصاد بفترة تجنبًا لرقاد الحوامل النورية .

٨ ـــ التسميد :

تسمـد حقول إنتاج بذور البصل فى مصر بكل من الأسمدة الفوسفاتية والأزوتية . ويضاف السوبر فوسفات بمعدل ٩٠ كجم من فو٢أ٥ للفدان على دفعتين ، الأولى : بعد ٣ـــ٥ أسابيع من الزراعة ، والثانية : بعد حوالى شهر من الأولى . أما الأزوت ، فيضاف بمعدل ٩٠ـــ١٢٠ كجم للفدان على دفعتين أو ثلاث دفعات ، بحيث تكون الأولى بعد الزراعة بحوالى شهر ، والثانية بعدها بنحو ٢٠ يوماً ، والثالثة بعد ذلك بنحو ٢٠ يوماً أخرى .

طريقة البذرة للبذرة

يتم فى طريقة البذرة للبذرة زراعة البذور فى الموعد العادى ، ثم تترك النباتات فى مكانها لحين إنتاج البذور خلال نفس العام . وتناسب هذه الطريقة الأصناف التى يصعب خزن أبصالها كما يكون محصول البذور فيها عادة أعلى مما فى طريقة البصلة للبذرة ، وذلك بسبب زيادة عدد النباتات فى وحدة المساحة .

وتزرع البذور عادة مبكرة فى شهرى يوليو وأغسطس ، وتكون الزراعة نثراً فى سطرين على مصاطب بعرض ١٠٠ سم ، وعلى عمق ١,٥ سم ، وبمعدل ١ــ٢ كجم للفدان . تروى الأرض بعد الزراعة ، مع تجنب غمرها حتى لا تتكون قشرة صلبة تعوق إنبات البذور . وتستمر النباتات فى النمو الخضرى بعد الإنبات ، ثم تتعرض للبرودة خلال فصل الشتاء ، فتتهيأ للإزهار ، ثم تتجه نحو تكوين الحوامل النورية ، وإنتاج البذور .

ومن أهم عيوب هذه الطريقة ما يلى :

١ ــ لا تستخدم إلا فى السلالات التى تتصف بدرجة عالية من النقاوة الوراثية ، لذا .. فهى تتطلب كميات من بذور الأسـاس العالية الجودة .

٢ ــ يستحيل معها استبعاد الأبصال المخالفة للصنف ، وغير المرغوبة باستثناء النباتات التى يمكن التعرف عليها فى الحقل من صفات الأوراق ولون الأبصال ، وذلك هو السبب فى ضرورة استخدام بذور أساس عالية الجودة .

٣ ــ يؤدى اتباعها مع الأصناف التى تتطلب التعريض لدرجة الحرارة المنخفضة لمدة طويلة حتى تزهر إلى الانتخاب التلقائى لصفة الإزهار المبكر ، وذلك لأن أسبق النباتات إزهاراً ، وأكثرها محصولاً من البذور هى تلك التى تكون أقلها احتياجاً للتعرض للحرارة المنخفضة لكى تتهيأ للإزهار .

هذا .. ويراعى عند إجراء عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها أن تجرى على مرحلتين ، تكون المرحلة الأولى أثناء النمو الخضرى ، حيث تُزال النباتات المخالفة فى شكل ولون النمو الخضرى ، والنباتات التى تتجه مبكراً نحو تكوين الحوامل النورية . أما المرحلة الثانية ، فتكون عند بداية الإزهار ، حيث تزال النباتات المخالفة فى اللون ، وتفحص النورات للتعرف على الصفات الخاصة بالصنف إن وجدت .

عمليات الخدمة

سبقت مناقشة عمليات العزيق والرى والتسميد تحت طريقة البصلة للبذرة ، وسنناقش فيما يلى باقى عمليات الخدمة الحقلية .

التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

تعد عملية التخلص من النباتات الغريبة فى حقل إنتاج البذور امتداداً للإجراءات المماثلة التى سبق بيانها فى حقول إنتاج الأبصال ، وبعد الحصاد ، ثم بعد انتهاء فترة تخزين الأبصال . ويتم التخلص من النباتات غير المرغوب فيها أثناء النمو الخضرى ، فتستبعد تلك النباتات التى تكون مخالفة للصنف فى شكل ولون النمو الخضرى ، ثم يتم أثناء الإزهار فحص النورات للتعرف على الصفات الخاصة بالصنف إن وجدت ، واستبعاد النباتات المخالفة لهذه الصفات .

توفير الحشرات الملقحة

يعتبر التلقيح الجيد من أكبر المشاكل فى حقول إنتاج البصل ، وذلك نظراً لأن النحل (وهو الحشرة الوحيدة التى يمكن استعمالها والتحكم فيها لهذا الغرض) لا يفضل أزهار البصل عند وجود أزهار محاصيل أخرى فى المنطقة . ويرجع ذلك إلى احتواء رحيق أزهار البصل على نسبة عالية من البوتاسيوم ، كما أنه يصبح لزجاً بدرجة عالية فى الجو الحار الجاف ، مما يقلل من قدرة النحل على امتصاصه . ويمكن التغلب على هذه المشكلة بجعل كثافة النحل فى الحقل فى درجة التشبع ، وذلك بتوفير من ٣ــ٨ خلايا نحل بكل فدان . وتوضع هذه الخلايا فى مكان مظلل على حافة الحقل عند تفتح من ١٠ــ٢٥٪ من النورات به . هذا .. وتعتبر حشرة الـ drone fly من أحسن الحشرات الملقحة للبصل ، وهى تربى على سماد الماشية ، كما يقوم تربس البصل ببعض التلقيحات ، إلاّ أنه حشرة ضارة بالمحصول (McGregor ١٩٧٦) .

المعاملة بمنظمات النمو

تؤدى معاملة حقول إنتاج البذور بالإثيفون إلى قصر الحوامل النورية ، وتقليل الرقاد ، وتسهيل عملية الحصاد ، فقد وجد Corgan (١٩٧٥) أن معاملة النباتات بالإثيفون بتركيز ٢٥٠٠ ، أو ٥٠٠٠ ، أو ١٠٠٠٠ جزء فى المليون عند ابتداء نمو الحوامل النورية فى ٥٪ من النباتات أدت إلى نقص طول الحوامل النورية من ٩٤ سم فى النباتات المقارنة (غير المعاملة) إلى ٦٨ ، و٦٢ ، و٥٤ سم فى المعاملات الثلاث السابقة على التوالى . وقد تصادف أن هبت عاصفة شديدة قبل الحصاد بأسبوع فى هذه الدراسة ، فأدت إلى رقاد ٥٣٪ من نباتات المقارنة ، بالمقارنة بنحو ١٠٪ من النباتات المعاملة . ولم تؤثر أى من المعاملات على نسبة الإزهار ، أو وزن ١٠٠٠ بذرة ، أو نسبة إنبات البذور ، كما لم تؤثر معاملتا الرش بتركيز ٢٥٠٠ و٥٠٠٠ جزء فى المليون على محصول البذور ، ولكن أدت المعاملة بتركيز ١٠٠٠٠ جزء فى المليون إلى نقص جوهرى فى المحصول .

مكافحة الآفات

يجب الاهتمام بمكافحة الآفات فى حقول إنتاج البذور ، وسيأتى بيان هذه الآفات وطرق مكافحتها بالتفصيل فى الفصل العاشر . وتعد أمراض البياض الزغبى ، واللفحة الأرجوانية ، وحشرة التربس من أخطر هذه الآفات ، فيصيب هذان المرضين أوراق النباتات والحوامل النورية ، مما يؤدى إلى

القضاء عليها ، وانعدام محصول البذور تبعاً لذلك ، أو تكون البذور المنتجة قليلة ، وضعيفة ، وصغيرة ، ومنكمشة . وتؤدى الإصابة المتأخرة بهذين المرضين إلى ضعف الحوامل النورية ، وسهولة انكسارها ، وانتثار البذور على الأرض . أما حشرة التربس ، فإنها تحدث لفحة فى النورات وتتلفها ، ولذا فإنه يفضل اتباع برنامج للرش الوقائى لمقاومة هذه الآفات على النحو التالى : تعطى الرشتان الأولى والثانية فى الزراعات المبكرة (التى تكون من ١٥ أكتوبر إلى ١٥ نوفمبر) بمبيد الأكتلك ، بمعدل ٢ لتر/فدان ، على أن تضاف إلى ٤٠٠ لتر ماء ، ثم تعطى الرشات التالية كل ١٠ أيام بمخلوط من ٢ لتر أكتلك ، و١,٥ كجم ردوميل — مانكوزيب ٥٨٪ ، و٣٠٠ سم ترايتون ١٩٥٦ فى ٦٠٠ لتر ماء للفدان . ويمكن عند الضرورة استبدال الردوميل فى المخلوط بمبيد الدياثين م ٤٥ ؛ بمعدل ١,٥ كجم أيضاً . ويجب أن تستعمل الموتورات فى الرش ، وأن يكرر بعد سقوط الأمطار الغزيرة ، كما يجب عدم إضافة المبيدات الحشرية إلى خلطة الرش عند تفتح حوالى ١٠٪ من الأزهار ، ويكون ذلك فى النصف الثانى من شهر فبراير وأوائل شهر مارس تقريباً ، ذلك لأن النشاط الحشرى اللازم للتلقيح يبدأ فى ذلك الوقت . ويؤدى الرش بالمبيدات الحشرية إلى القضاء على النحل ، ونقص محصول البذور بشدة .

التفتيش الحقلى

يعد التفتيش الحقلى الخطوة الأولى فى عملية (تصديق) أو اعتماد البذور ، وهى تجرى ثلاث مرات على الأقل : تكون الأولى أثناء النمو الخضرى ، والثانية أثناء الإزهار والعقد ، والثالثة أثناء نضج البذور . يراعى إجراء التفتيش الحقلى التأكد من الصنف المزروع ، ومن الالتزام بمسافة العزل ، ومن خلو الحقل من الأمراض ، ويجب ألا تقل نسبة النباتات المطابقة للصنف عن ٩٨٪ ، وألا تزيد نسبة الأبصال المزدوجة عن ٠,١٪ فى حقول إنتاج بذور الأساس ، وعن ٠,٢٪ فى حقول إنتاج البذور المصدقة

الحصاد واستخلاص البذور

تظهر الحوامل النورية بدءاً من شهر فبراير ، ويستمر ظهورها خلال فبراير ومارس ، وتظهر الأزهار (شكل ٩—١) فى مارس وأبريل ، وتنضج البذور خلال شهرى مايو ويونيو .

موعد وطريقة الحصاد

تحصد النورات عندما تظهر البذور السوداء فى نحو ٥٪ من النورات نتيجة لتفتح الثمار بها ومع أن الحصاد فى هذه المرحلة يؤدى إلى انتثار بعض البذور ، إلا أن الفقد يكون قليلاً. ولا ينصح بالحصاد قبل وصول النباتات إلى هذه المرحلة ، وذلك لأنها تكون غير مكتملة النضج ، وتنخفض فيها نسبة الإنبات . وتجدر الإشارة إلى أن البذور تكون سوداء اللون أيضاً ، وهى فى مرحلة النضج اللبنى milk stage ، ولكن تكون الثمار مقفلة فلا تظهر منها البذور ، كذلك لا ينصح بالتأخير فى الحصاد عن مرحلة النضج التى سبقت الإشارة إليها ، لأن ذلك يؤدى إلى انتثار نسبة كبيرة من البذور .

شكل (٩ - ١) : حقل إنتاج بذور البصل وهو فى مرحلة الإزهار التام .

ونظراً لأن نورات البصل لا تنضج كلها فى وقت واحد ، لذ .. نجد أن الحصاد يجرى على دفعتين ، ويحصد فى الدفعة الأولى منهما نحو ٧٠٪ من النورات ، وفى الثانية باقى النورات . وقد وجد Steiner & Akintobi (١٩٨٦) أنه يمكن حصاد البذور وهى تحتوى على ٦٦٪ رطوبة ، دون أن تحدث أية تأثيرات سلبية على حجم البذور أو حيويتها ، كما يمكن الانتظار لحين انخفاض نسبة الرطوبة فى البذور إلى ٥٢٪ . أما الأنتظار لأكثر من ذلك ، فإنه يؤدى إلى فقد نسبة كبيرة من البذور بالانتثار .

يجرى الحصاد فى الصباح الباكر لتقليل كمية البذور التى تفقد بالانتثار ، ويتم ذلك بقطع النورات مع نحو ١٠ - ٢٠ سم من الحامل النورى إما يدويا ، أو بسكين حاد . ويجب أن توضع النورة فى راحة اليد أثناء قطع الحامل لتقليل انتثار البذور .

تجفيف النورات واستخلاص البذور

تنشر النروات بعد حصادها على مفارش خاصة ، على أن تكون معرضة للشمس طول النهار . وتقلب النورات مرتين يوميا ، خاصة الأيام الأولى ، حتى يكون تجفيفها متجانساً ، وحتى لاتتعفن الرؤوس النورية التى توجد فى الطبقات السفلية . وتستغرق هذه العملية نحو ٢ - ٣ أسابيع ، كما يساعد الجو الحار الجاف فى مصر - وقت الحصاد ـــ على نجاح عملية التجفيف . أما المناطق التى لاتتوفر بها هذه الظروف ، فيتم تجفيف النورات فيها بتعريضها لتيار من الهواء الدافىء .

تستخلص البذور بعد ذلك إما بالدق على النورات يدويا ، أو بـ (الدراس) ، ثم تغربل لاستبعاد الشوائب والبذور الخفيفة . وإذا وجدت أجزاء زهرية ملتصقة بالبذرة ، فإنها تفصل عنها بالغمر فى الماء ، مما يساعد على فصل كافة الشوائب الأخرى والبذور الخفيفية التى تطفو على السطح . وينبغى عدم ترك البذور فى الماء لأكثر من ٢ - ٣ دقائق ، على أن تصفى البذور وتجفف سريعًا بعد ذلك فى الشمس قبل أن يحدث بها أى إنبات .

تجفيف البذور

تجفف البذور فى مصر بنشرها فى الشمس لمدة يوم أو يومين . أما فى المناطق التى لايتوفر بها جو حار جاف ، فإن البذور تجفف بتعريضها لتيار من الهواء الدافىء . وتعرض البذور أولًا لهواء حرارته ٣٢°م ، حتى تنخفض نسبة الرطوبة بها إلى ١٨٪ ، ثم ترفع حرارة تيار الهواء إلى ٣٨°م ، إلى أن تنخفض رطوبة البذور إلى ١٠٪ ، ويلى ذلك رفع حرارة تيار هواء التجفيف إلى ٤٣° م ، ويستمر ذلك إلى حين جفاف البذور . ويساعد تجفيف البذور إلى أن تصبح نسبة الرطوبة بها ٦٪ على احتفاظها بحيويتها لفترة طويلة ، خاصة إذا حفظت بعد ذلك فى أوعية غير منفذة للرطوبة .

محصول البذور وشروط اعتمادها

يتراوح محصول البذور فى الأصناف العادية (المفتوحة التلقيح open-Pollinated) من

١٥٠ – ٢٠٠ كجم للفدان ، ونادرًا مايصل إلى ٤٥٠ كجم . أما الأصناف الهجين ، فيتراوح محصولها من ٢٥ – ٣٥ كجم للفدان .

ويتطلب اعتماد البذور ألا تقل درجة نقائها عن ٩٨٪ (أى لاتزيد نسبة الشوائب بها عن ٢٪) ، وألاّ تحتوى على أى بذور حشائش ، وألاّ تتعدى نسبة بذور المحاصيل الأخرى بها عن ٠,١٪ ، وألاّ تقل نسبة إنباتها عن ٧٠٪ .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

ينتقل عدد كبير من المسببات المرضية من الفطريات ، والفيروسات ، والنيماتودا عن طريق بذور البصل . ويُبَيِّن جدول (٩ – ١) قائمة بهذه الأمراض (عن George ١٩٨٥) .

جدول (٩ – ١) : الأمراض التى تنتقل بواسطة البذور .

المرض	المسبب
اللطعة الأرجوانية Purple blotch	*Alternaria porri*
الذبول الطرى ـــ عفن الرقبة Damping-off, grey mould, neck rot	*Botrytis allii*
الذبول الطرى ـــ عفن الرقبة Seedling damping-off, neck rot	*Botrytis byssoidea*
	Cladosporium allii-cepae, syn. *Heterosporium allii-cepae*
الاسوداد أو التهبب ـــ الذبول الطرى Smudge, damping - off	*Colletotrichum circinans*
	Fusaruim spp.
البياض الزغبى Downy mildew	*Perenospora destructor*
عفن الساق الأسود Black stalk rot, Leaf mould	*Pleospora herbarum*, syn. *Stemphrylium botryosum*
الصدأ Rust	*Puccinia allii*, syn. *Puccinia porri*
العفن الأبيض White rot	*Sclerotium cepivorum*
التفحم Smut	*Urocystis cepulae*
فيرس تقزم واصفرار البصل Onion yellow dwarf virus	Virus
نيماتودا الساق والأوراق Bloat, eelworm rot	*Ditylenchus dipsaci*

الفصل العاشر

الآفات ومكافحتها

يصاب البصل بأكثر من ٦٠ آفة مختلفة ، تتنوع فيما بين فطريات ، وبكتريا ، ونيماتودا ، وفيروسات ، ونباتات متطفله ، وحشرات ، وعناكب ويعطى Hall(١٩٨٠) قائمــة بأهم أمراض البصل المعروفة ومسبباتها ، كما يعطى Ziedan (١٩٨٠) قائمة بأهم الأمراض التى تصيب البصل فى مصر ، وهى قائمة كبيرة نسبيا ، وتتضمن الأمراض التالية :

اسم المرض	نوع المسبب	الاسم العلمى للمسبب
العفن القاعدى basal rot	فطر	*Fusarium oxysporum*
العفن الأسود black mold	فطر	*Aspergillus alliaceus & A. niger*
العفن الأزرق blue mould rot	فطر	*Penicilium* spp.
البياض الزغبى downy mildew	فطر	*Perenospora destructor*
عفن الرقبة neck rot	فطر	*Botrytis allii*
الجذر الوردى Pink root rot	فطر	*Pyrenochaeta trersestris*
اللطعة الأرجوانية purple blotch	فطر	*Alternaria porri*
الصدأ rust	فطر	*Puccinia porri*
الاسوداد smudge	فطر	*Colletotrichum circinans*
التفحم smut	فطر	*Urocystis cepulae*
العفن الأبيض white rot	فطر	Sclerotium *cepivorum*
العفن البكتيرى bacterial rot	بكتيريا	*E.winia carotovora*
نيماتودا التقرح lesion nematode	نيماتودا	*Pratylenchus spp.*
النيماتودا الكلوية reniform nematode	نيماتودا	*Rotylenchulus reniformis*
نيماتودا تعقد الجذور root knot nematode	نيماتودا	*Meloidogyne spp.*
فيرس تقزم البصل الأصفر onion yellow dwarf virus	فيرس	—

كما يصاب البصل فى مصر بالأمراض التالية أيضاً (عن Hussein وآخرين ١٩٧٧) :

عفن ريزوبس الطرى rhizopus soft rot ، **ويسببه فطر** ***Rhizopus oryzae***

عفن الحراشيف البكتيرى bacterial scale rot ، **وتسببه** بكتريا ***Pseudomonas allicola & P.cepacia***

ونتناول بالدراسة فى هذا الفصل أهم الآفات التى تصيب البصل بوجه عام ، مع التركيز على الأمراض الهامة التى تنتشر فى مصر بوجه خاص .

الأمراض الفطرية

الذبول الطرى أو مرض تساقط البادرات

يحدث مرض الذبول الطرى damping - off بسبب مجموعة من الفطريات أهمها فى البصل الأنواع التابعة للجنس pythium ، وخاصة النوعين *P. ultimum* ، و *P. irregulare* ، وكذلك الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* ، والفطر *Rhizoctonia solani* . وقد تؤدى الإصابة إلى تعفن البذور قبل إنباتها ، أو قبل ظهور البادرة فوق سطح التربة ويعرف المرض فى هذه الحالة باسم الذبول الطرى السابق للإنبات pre-emergence damping-off ، أو قد يصيب البادرات عقب ظهورها فوق سطح التربة بفترة وجيزة ، ويعرف المرض فى هذه الحالة باسم تساقط البادرات ، أو post-emergence damping - off . وفى الحالة الأخيرة يصيب الفطر بادرات البصل الصغيرة عند سطح التربة ، أو تحت التربة بقليل ، ويؤدى ذلك إلى تحلل الأنسجة فى هذه المنطقة ، وموتها وانكماشها ، فلا تقوى السويقة الجنينية السفلى على حمل البادرة التى تكون مازالت سليمة ، فتسقط على سطح التربة ، ثم تذبل وتموت . وتتراوح المدة من بداية الإصابة إلى سقوط البادرة من ٢٤ — ٤٨ ساعة ، وتتسع دائرة الإصابة تدريجيا طالما كانت البادرات صغيرة وغضة ، ثم يتوقف انتشار المرض بعد أن تكبر البادرات وتتغلظ جدرانها قليلاً ، فلا يستطيع الفطر إصابتها .

تشتد الإصابة عندما تكون البادرات رهيفة وسريعة النمو .. ويحدث ذلك فى الجو الدافىء ، وعند زيادة التسميد ، أو الرطوبة الأرضية ، أو عند زيادة كثافة النباتات فى المشاتل ، كما تزداد الإصابة فى المشاتل التى لا تتعرض للتهوية الجيدة ، أو للأشعة الشمسية بانتظام . تحدث الإصابات الأولية دائماً بسبب جراثيم الفطر ، أو الأجسام الحجرية التى تعيش فى التربة فى غياب العائل ، كما قد ينمو ميسليوم الفطر (رميًا) فى التربة على بقايا النباتات المتحللة ، ثم يصيب البادرات الصغيرة الرهيفة عند ظهورها . وينتج الفطر الإنزيمات المحللة للسيليلوز ، والسموم التى تقتل الخلايا ، ثم يحصل على غذائه من الخلايا بعد موتها . وبعد موت النبات ينمو الفطر خلال التربة إلى نبات آخر ؛ لذا تكون الإصابة دائماً على شكل مساحات شبه دائرية .

تعد معاملة البذور سطحيًّا بالمبيدات الفطرية التي تعمل على حماية البذرة ، والنبت الصغير الناتج منها لعدة أيام أفضل وسيلة لمكافحة المرض ، نظراً لأنها تقضى على الفطريات التى قد توجد فى المنطقة المحيطة بالبذرة ، إلّا أن تأثير هذه المعاملة لا يدوم لأكثر من ٧ — ١٠ أيام ، حيث يقل تركيز المبيد كثيراً بعد ذلك ، فتقل فاعليته تبعاً لذلك ، بينما تصبح سوق النباتات غالبا مقاومة للإصابة بعد نحو ٧ أيام من ظهورها فوق سطح التربة . وأهم المبيدات التى تستخدم فى معاملة البذور هى الكابتان ، والفيتافاكس — كابتان ، والثيرام ، بمعدل حوالى ٣ جم / كيلو جرام من البذور . وينصح كذلك باتباع الممارسات الزراعية التى تجعل البادرات أقل تعرضاً للإصابة ، وذلك بأن تكون الزراعة غير كثيفة ، مع الاعتدال فى الرى والتسميد ، خاصة بالنسبة للتسميد الأزوتى .

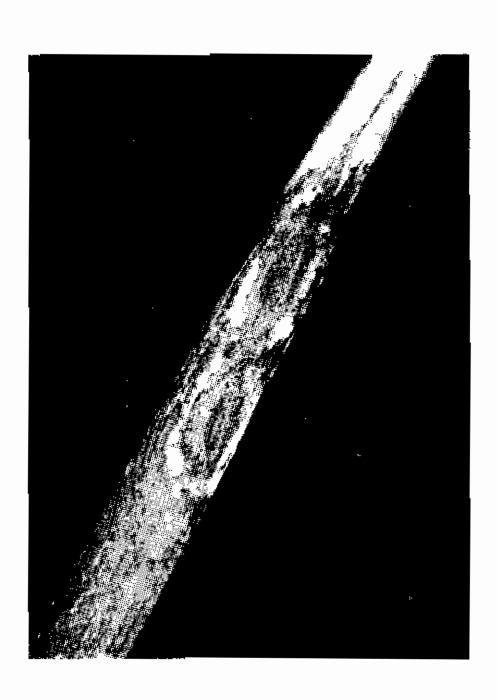
البياض الزغبى

يتسبب مرض البياض الزغبى downy mildew عن الفطر *Peronospora destructor* ، وقد اشتق اسم المرض من طبيعة الفطر المسبب له ، حيث تنمو هيفات الفطر ، والحوامل الجرثومية ، والأكياس الاسبورانجية خارجة من ثغور الأوراق المصابة ، فتعطيها مظهرا زغبيًا . ويصيب الفطر عدداً من العوائل الأخرى إلى جانب البصل ، أهمها : الثوم ، والكرات أبو شوشة ، ومعظم الخضر الثانوية الأخرى التابعة للجنس *Allium* .

وتتوقف أعراض المرض على الطريقة التي تبدأ بها الإصابة ، فهى تبدأ جهازية أو موضعية . وتحدث الإصابة الجهازية عند زراعة نباتات ، أو أبصال ، أو بصيلات مصابة ، كذلك تكون النباتات المصابة جهازيًّا متقزمة ، كما تبدو أوراقها مشوهة ، وذات لون أخضر شاحب . وتظهر جراثيم الفطر فى الجو الرطب على سطح الأوراق ، وعلى الحوامل النورية ؛ مما يعطيها مظهراً زغبيًّا أرجوانى اللون ، بينما نجد فى الجو الجاف أن الأوراق المصابة جهازيًّا تظهر عليها بقع بيضاء اللون . وقد تبدأ الإصابة موضعية ، ويكون ذلك فى كل من الإصابات الأولية والثانوية على السواء ، بينما تحدث الإصابة الموضوعية عند تعرض أوراق النبات ، أو الحوامل النورية لجراثيم الفطر التى تصل إليها من النباتات المصابة جهازيًّا ، سواء أكانت هذه النباتات من محصول سابق ، أم من عوائل أخرى (فى حالة الإصابات الأولية) ، أم من نباتات نفس المحصول (فى حالة الإصابات الثانوية) . وتتميز الإصابات الموضعية بأنها تكون على شكل بقع بيضية إلى أسطوانية الشكل ، مختلفة الحجم ، وذات لون أخضر شاحب ضارب إلى الصفرة (شكل ١٠ — ١) . وتظهر جراثيم الفطر الأرجوانية اللون على سطح البقع فى الجو الرطب (شكل ١٠ — ٢) . أما فى الجو الجاف ، فغالبا ما يصبح مركز البقعة متحللاً دون أن تظهر جراثيم الفطر ، وغالبا ما تجف الأوراق فى منطقة الإصابة ، ثم تموت قمتها (شكل ١٠ — ٣) ، كما لا تقوى الشماريخ الزهرية المصابة على حمل النورة وما بها من بذور ، وتنكسر قبل نضج البذور . ونادراً ما تموت نباتات البصل المصابة بالبياض الزغبى ، ولكنها تكون ضعيفة النمو ، كما تقل كمية المحصول وجودته ، وتضعف كذلك قدرة الأبصال على التخزين ، فتطرى بسرعة ، وتكون أكثر عرضة للإصابة بالأمراض الأخرى فى المخازن .



شكل (١٠ - ١) : أعراض الإصابة بالبياض الزغبى قبل ظهور جراثيم الفطر .



شكل (١٠ - ٢) : أعراض الإصابة بالبياض الزغبى بعد ظهور الجراثيم الأرجوانية اللون فى الجو الرطب .



شكل (١٠ - ٣) : جفاف الأوراق المصابة بالبياض الزغبى وموتها من القمة .

يزداد انتشار المرض فى الجو الرطب ؛ لذا .. فإنه ينتشر بدرجة أكبر فى الوجه البحرى عنه فى الوجه القبلى . وتساعد الرياح على انتشار الجراثيم الكونيدية للفطر ، والتى تبرز على حواملها الجرثومية من خلال الثغور . وتساعد الرطوبة العالية على إنبات هذه الجراثيم ؛ ولذا .. فإن المرض ينتشر بسرعة فى الفترات التى يسودها الضباب والندى والمطر ، كما تزداد الإصابة عندما يأتى نهار دافىء بعد ليل بارد رطب ، حيث تنتج الجراثيم بوفرة أثناء الليل ، ثم تنبت أثناء النهار .

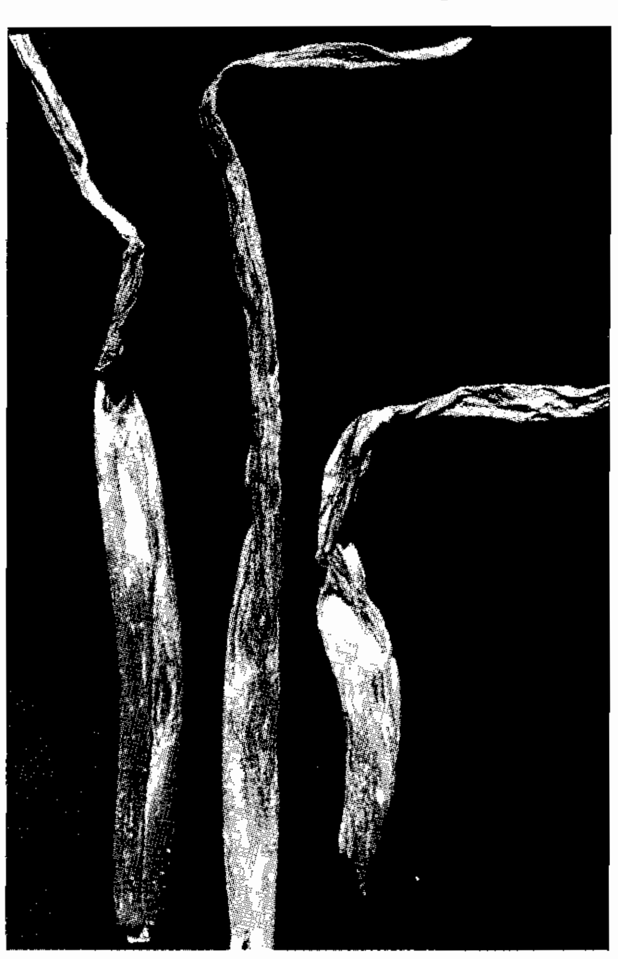
يكافح المرض بالتخلص من بقايا المحصول السابق ، حتى لا تكون مصدراً لبدء الإصابة ، وباتباع دورة زراعية مناسبة ، مع زراعة بصيلات وأبصال خالية من الفطر المسبب للمرض . ولا يوجد سوى عدد محدود من أصناف البصل المقاومة للمرض ، مثل : كال رد Cal Red . ويعتبر الرش الوقائى بالمبيدات الفطرية من أفضل طرق المكافحة ، ويستخدم لذلك مبيد الريدوميل م.ز ٥٨ ، بمعدل ٢٥٠ جم لكل ١٠٠ لتر ماء ، أو مبيد الدياثين م ٢٢ ، بمعدل ٢٥٠ جم أيضاً لكل ١٠٠ لتر ماء ، كما تضاف إلى محلول الرش مادة لاصقة ، مثل : تراتيون ب ١٩٥٦ ، بمعدل ٥٠ مل لكل

١٠٠ لتر ماء . وتتم الرشة الأولى بعد الشتل بحوالى شهر ، ويستخدم فيها ٤٠٠ لتر من محلول الرش ، ثم يكرر الرش كل ١٠ أيام على الأكثر إلى ما قبل الحصاد بنحو ٣ ــ ٤ أسابيع ، مع زيادة كمية محلول الرش إلى ٦٠٠ لتر حسب حجم النباتات .

اللطعة الأرجوانية

يحدث مرض اللطعة الأرجوانية purple blotch بسبب الفطر *Alternair porri* الذى يصيب أيضا كل من الثوم ، والكرات ، وبعض الخضر الثانوية الأخرى التابعة للجنس *Allium* ، ويصيب الفطر جميع أجزاء النبات .

تبدأ الإصابة ــ على الأوراق أو الحوامل النورية ــ على شكل بقع صغيرة بيضاء اللون ذات مركز (مطاول) ، ولا تلبث هذه البقع أن تزداد فى الحجم ، إلى أن تحيط بالجزء المصاب (شكل ١٠ ــ ٤) . ويكون مركز البقع أرجوانى اللون ، بينما تكون حافتها مشوبة باللون الأصفر ،



شكل (١٠ – ٤) : أعراض الإصابة باللطعة الأرجوانية على الأوراق .

ولاتزداد مساحة البقع المصابة عادة إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٧٠٪ ، بينما تنتشر الإصابة بسرعة فى الجو الرطب إلى أن تنهار أوراق النبات بعد حوالى ٣ــ٤ أسابيع من بدء الإصابة . وإذا أصيبت النباتات وهى صغيرة ، فإنها تتوقف عن النمو ولا تنتج أبصالاً ، كذلك تصاب الأبصال بعفن طرى ذى لون أصفر ضارب إلى الحمرة ، وتبدأ إصابتها عند الرقبة وقت الحصاد ، ثم تنتشر فى باقى أجزائها . وتؤدى الإصابة إلى انكماش حراشيف الأبصال ، وتغير لون الحراشيف الخارجية إلى اللون الأصفر ، ثم إلى الأسود أو البنى الداكن (شكل ١٠ــ٤ أ) .



شكل (١٠ – ٤ أ) : أعراض الإصابة باللطعة الأرجوانية فى الأبصال .

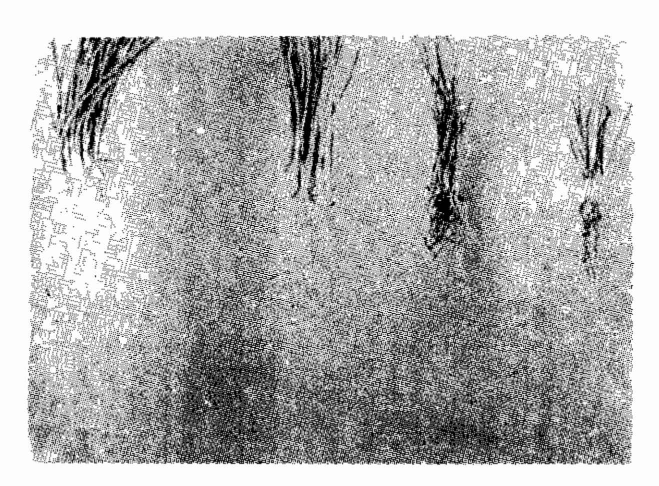
تحدث الإصابة إما من خلال الثغور ، وإما من خلال طبقة الأديم مباشرة ، كما قد تحدث الإصابة من خلال الجروح فى الأبصال . وأنسب الظروف لتجرثم الفطر تكون عند درجة حرارة ٢٥° م ، ورطوبة نسبية ٩٠٪ (Dixon ١٩٨١) .

ويعتبر الرش الوقائى بالمبيدات الفطرية المناسبة من أنسب طرق مكافحة المرض ، ويستعمل مع المرض نفس البرنامج المستخدم فى مكافحة مرض البياض الزغبى . وقد تفيد مع المرضين ــ مبيدات فطرية أخرى ، مثل : المانكوزب والنابام . هذا .. ولا توجد أصناف تجارية من البصل مقاومة لهذا المرض .

الجذر الوردى

يحدث مرض الجذر الوردى pink root بسبب الفطر *Pyrenochaeta terrestris* الذى يصيب البصل إلى جانب كل من الثوم ، والكرات ، وعدد من الخضر الثانوية التابعة للجنس *Allium* ، بالإضافة إلى بعض الخضر الأخرى ، مثل : القاوون ، والجزر ، والقنبيط ، والخيار ، والباذنجان ، والبازلاء ، والبسلة ، والفلفل ، والإسفاناخ « السبانخ » ، والطماطم ، واللوبيا ، والبطاطا ، وفاصوليا الليما (عن Chupp & Sherf ١٩٦٠) .

تحدث الإصابة فى أى مرحلة من نمو النبات ، وتشتد فى الجو الحار ، خاصة عند بدء تكوين الأبصال ، وتبقى الإصابة محصورة لفترة طويلة فى الجذور والساق القرصية ؛ مما قد يؤدى إلى عدم ملاحظة المرض فى بدايته ، وتتلون جذور النباتات المصابة باللون الوردى ، ثم تجف وتموت ، ويستمر النبات فى تكوين جذور جديدة لتصاب بذورها ، وهكذا إلى أن يستهلك مخزون النبات من الغذاء فى تكوين الجذور ، فتصبح الأبصال المتكونة صغيرة الحجم وغير صالحة للتسويق (شكلا ١٠ ـ ٥ ، و ١٠ ـ ٦) .



شكل (١٠ – ٥) : نباتات مصابة بالجذر الوردى (على اليمين) مقارنة بنباتات سليمة (على اليسار) .

يعيش الفطر المسبب للمرض ويتكاثر فى التربة ، وينتقل فيها مع ماء الرى ، وعند انتقال التربة بالآلات المستخدمة فى إعداد الأرض . ولا يتأثر نشاط الفطر بالرطوبة الأرضية ، ولكن يزداد نشاطه كثيراً عند ارتفاع درجة الحرارة .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ـ اتباع دورة زراعية مناسبة لا تزرع فيها المحاصيل التى تصاب بالفطر المسبب للمرض .

٢ ـ استخدام شتلات سليمة خالية من الإصابة .

٣ ـ زراعة الأصناف المقاومة الكثيرة التى تتوفر فى مختلف مجاميع الأصناف ، وكذلك فى بعض أصناف البصل الأخضر ، مثل : Beltsville Bunching .



شكل (١٠ – ٦) : أعراض الإصابة بالجذر الوردى .

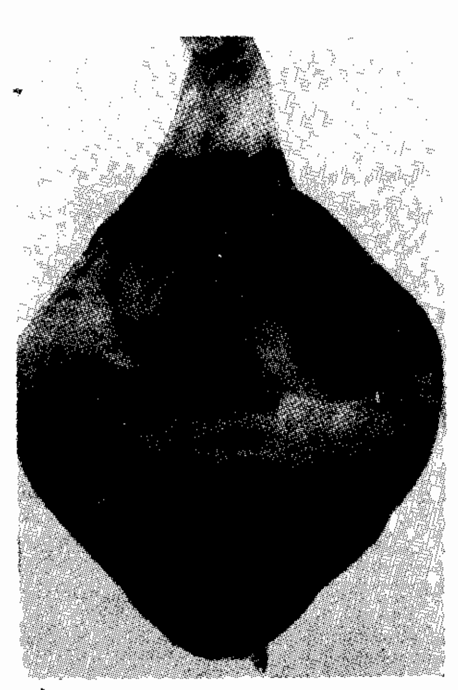
العفن الأبيض

يحدث مرض العفن الأبيض White rot بسبب الفطر *Sclerotium cepivorum* الذى يصيب أيضا معظم النباتات التابعة للجنس *Allium* ، بما فى ذلك الثوم ، والكرات ، وجميع الخضر الثانوية التابعة لهذا الجنس . ويعد هذا المرض من أخطر أمراض البصل فى مصر ، وهو ينتشر فى مناطق زراعة البصل الرئيسية فى محافظات بنى سويف ، والمنيا ، وأسيوط ، و قنا ، وسوهاج (Elgammal ١٩٧١) .

تصاب النباتات بالفطر المسبب للمرض فى أى مرحلة من مراحل نموها ، ويصاحب الإصابة ضعف فى النمو ، واصفرار الأوراق وذبولها من القمة نحو القاعدة ، وقد تذبل النباتات الصغيرة وتموت إذا حدثت الإصابة مبكراً ، ولكن الإصابة التالية يصاحبها تدهور تدريجى فى النمو النباتى . وتظهر هذه الأعراض على النموات الهوائية نتيجة لتغلغل النمو الفطرى فى الأجزاء الأرضية للنبات فى كل من الجذور ، والساق القرصية ، وقواعد الأوراق اللحمية . ويظهر على الأبصال المصابة زغب أبيض اللون هو ميسليوم الفطر ، كما تظهر أجسام كروية سوداء بحجم رأس الدبوس ، مغمورة فى الأنسجة المتحللة ، وهى الأجسام الحجرية للفطر (شكل ١٠ــ٧) . ويؤدى تعفن جذور النبات ، وساقه القرصية ، وقواعد الأوراق إلى سهولة اقتلاعه من التربة . أما الإصابات المتأخرة قرب نهاية موسم النمو . فإنها لا تؤدى إلى موت النباتات ، وإنما تحدث بها تحللاً مبدئيًّا ، ثم يستمر نشاط الفطر فى المخازن (شكل ١٠ــ٨) ليحدث عفنًا فى الأبصال (Walker ١٩٦٩) .



شكل (١٠ – ٧) : أعراض الإصابة بالعفن الأبيض ف الحقل . يلاحظ ظهور ميسيليوم الفطر الأبيض اللون ، وأجسامه الحجرية السوداء اللون (عن MacNab وآخرين ١٩٨٣) .



شكل (١٠ – ٨) : أعراض الإصابة بالعفن الأبيض ف المخازن ـــ يلاحظ ظهور الأجسام الحجرية السوداء للفطر بكثافة عالية (عن Ramsey & Wiant ١٩٤١) .

ينتقل الفطر إلى الحقول عند زراعة شتلات أو أبصال مصابة ، ثم يتكاثر بها وينتج العديد من الأجسام الحجرية التى يمكنها البقاء فى التربة فى غياب العائل لمدة ٨ــ ١٠ سنوات ، وتصيب النباتات فى أى وقت تنمو فيه النباتات إلى جوارها . وتتوقف شدة الإصابة بالمرض على كثافة هذه الأجسام الحجرية . وقد وجد Abd El- Razik وآخرون (١٩٨٥) اختلافاً فى كثافة الأجسام الحجرية للفطر المسبب للمرض فى حقول محافظة أسيوط ، وتراوحت أعدادها من صفر ــ ٧٠ جسماً حجريا / ١٠ جم من التربة . وكانت العلاقة موجبة بين كثافة الأجسام الحجرية وقت الزراعة ، وشدة الإصابة بالمرض وقت الحصاد . وكانت أكثر الأجسام الحجرية تأثيراً فى إحداث الإصابة بالمرض هى تلك التى كانت على عمق صفر ــ ٢٠ سم ، بينما ظهرت أقل نسبة إصابة عندما كانت الأجسام الحجرية على عمق ما بين ٤٠ــ ٦٠ سم من سطح التربة .

وتتوفر الظروف المثلى للإصابة بالمرض فى درجات الحرارة المنخفضة نسبيا ، والتى تتراوح من ١٥ ــ ٢٠°م ، مع رطوبة أرضية منخفضة . وتقل شدة الإصابة بارتفاع درجة الحرارة عن ٢٤°م وبارتفاع الرطوبة الأرضية .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ استخدام شتلات وبصيلات وأبصال سليمة فى الزراعة .

٢ ــ معاملة البذور بالإبروديون iprodione ، مع إضافته للتربة أيضاً فى بداية الربيع فى الزراعات الخريفية ، أو بعد ٥ أسابيع من الزراعة فى الزراعات الصيفية (Dixon ١٩٨١) .

٣ ــ غمس الشتلات قبل زراعتها مباشرة فى محلول سوميسيلكس بمعدل ٤٠ جم / لتر ، أو رونيلان بمعدل ٢٠ جم / لتر . وتربط الشتلات فى حزم صغيرة ، بحيث تكون رؤوسها فى مستوى واحد لضمان وصول المبيد إلى كل الشتلات . ويستمر غمس الشتلات لمدة ٣ــ٥ دقائق ، ثم تترك بعد المعاملة لتجف تماما قبل الزراعة (وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) .

٤ ــ توجد محاولات للمكافحة الحيوية للفطر بالطفيل *Trichoderma harziamum* (عن Van der Meer ١٩٨٣) .

٥ ــ التخلص من بقايا المحصول السابق ، وتبوير الأرض صيفًا ، وذلك لأن الحرارة العالية تقضى على الأجسام الحجرية للفطر ، مع تجنب الزراعات الشتوية فى الأراضى الملوثة بالفطر .

العفن القاعدى ، وعفن الجذور الفيوزارى

يعتبر العفن القاعدى basal rot ، وعفن الجذور الفيوزارى fusarium root rot عرضين لمرض واحد

يسببه الفطر *Fusarium oxysporum* f. *cepae* ، والذى يصيب أيضاً نبات الثوم ، وبعض الخضر الأخرى الثانوية التابعة للجنس *Allium* .

تصاب نباتات البصل فى جميع مراحل نموها ، وإذا حدثت الإصابة فى الأطوار المبكرة من النمو ، فإن الأوراق تصفر وتموت من القمة للقاعدة ، كما تتحلل الأوراق اللحمية من القاعدة للقمة ، وهو ما يعرف بالعفن القاعدى (شكل ١٠ـ٩) ، وتتحلل الجذور بصورة تدريجية ، وهو العرض الثانى للمرض ، وتظهر مكان الجذور كتلة من نمو أبيض يمثل ميسيليوم الفطر . وإذا حدثت إصابة متأخرة فى الحقل ، فإنها لا تلاحظ قبل التخزين ، ولكنها تؤدى إلى تحلل أوراق البصلة فى المخزن من قاعدة البصلة نحو قمتها (شكل ١٠ـ١٠) .

تحدث الإصابة من خلال الجروح التى تحدث بالأبصال أو فى الجذور نتيجة لتكون جذور جديدة تخترق الساق القرصية أثناء نموها ، أو نتيجة لقرض الحشرات ، أو للإصابة بالأمراض الأخرى ، أو عند إجراء عملية العزق . وأنسب درجة حرارة للإصابة وتقدم المرض هى ٢٨° م ، وتقل الإصابة تدريجيًّا بانخفاض درجة الحرارة عن ذلك إلى أن تنعدم فى درجة حرارة ١٢° م . لذا .. فإن حدة المرض تزداد فى المخازن غير المبردة .

يكافح المرض بصورة جيدة بمراعاة ما يلى :

١ ـــ اتباع دورة زراعية مدتها ٣ أو ٤ سنوات .

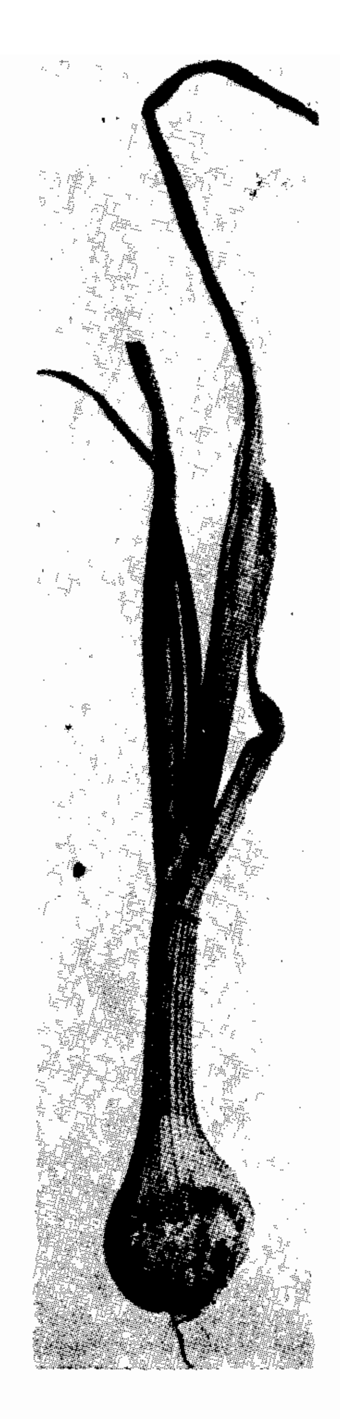
٢ ـــ العناية بإجراء عملية الحصاد فى الموعد المناسب ، وإجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة ، مع فرز الأبصال المصابة واستبعادها قبل التخزين ، والعناية بعملية التخزين .

٣ ـــ زراعة الأصناف المقاومة .

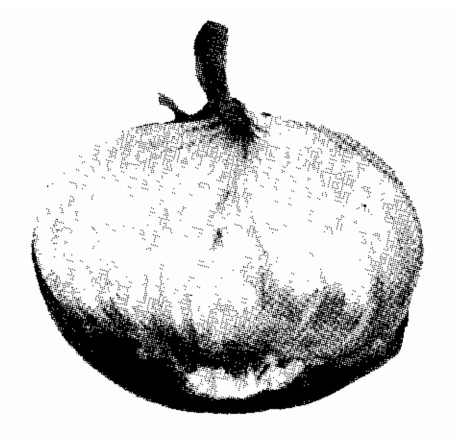
عفن الرقبة الرمادى

يعرف مرض عفن الرقبة الرمادى باسم gray - mold neck rot ، ويسببه الفطر *Botrytis allii* ، وهو يختلف عن مرض الرقبة الميسيلومى mycelial neck rot الذى يسببه الفطر *B. byssoidea* ، ومرض عفن الرقبة ذى الأجسام الحجرية الصغيرة small - sclerotial neck rot الذى يسببه الفطر *B. squamosa* . ويمكن القول إن الفطريات الثلاثة تحدث مرض عفن الرقبة فى البصل ، ولكن مع اختلافات قليلة فى أعراض الإصابة . ويُعد الفطر *B. allii* من أكثرها انتشاراً ، وهو يصيب أيضاً كلا من الثوم والشالوت ، ويسبب خسائر كبيرة لمحصول البصل فى المخازن .

تظهر أعرض الإصابة على شكل بقع صغيرة بيضاء على الأنسجة اللحمية للأبصال ، وذلك نتيجة لإفراز الفطر لإنزيم البكتينيز الذى يحلل مادة البكتين التى تعمل على لصق الخلايا المتجاورة ، وتكبر هذه البقع مع تقدم الإصابة ، وتصبح غائرة ، ويتغير لونها إلى اللون الأحمر ، وتبدو الحراشيف



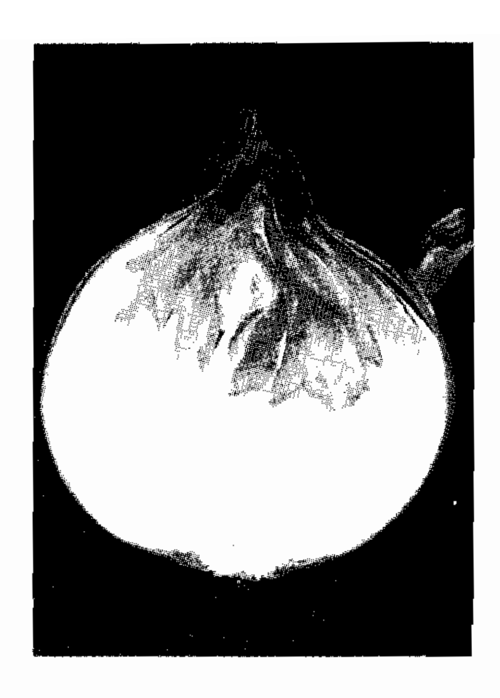
شكل (١٠ - ٩) : أعراض الإصابة بالعفن القاعدى وعفن الجذور الفيوزارى فى الحقل .



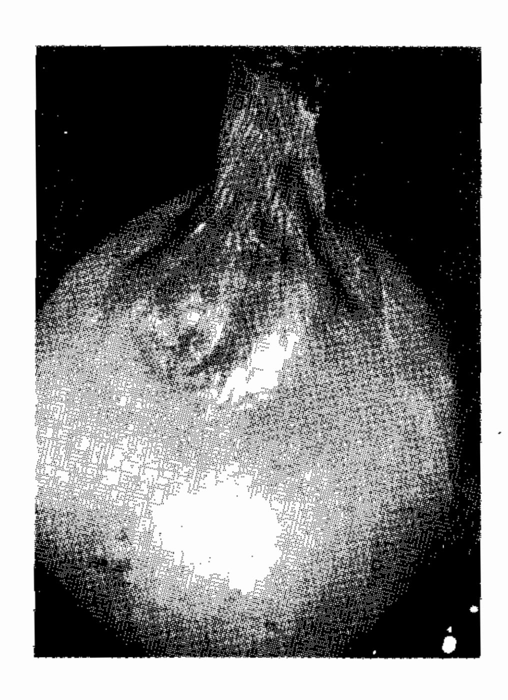

شكل (١٠ - ١٠) : أعراض الإصابة بالعفن القاعدى الفيوزارى فى الأبصال المخزنة .

كالمسلوقة . ويلاحظ وجود حد فاصل بين الأنسجة المصابة والسليمة (شكل ١٠ــ١١) . تنتشر الإصابة بسرعة من رقبة البصلة (شكل ١٠ــ١٢) نحو قاعدتها ، ويظهر على الأجزاء المصابة نمو زغبى رمادى عبارة عن هيفات وجراثيم الفطر المسبب للمرض (شكل ١٠ــ١٣) . وتتكون بعد فترة أجسام صغيرة صلبة سوداء على السطح الخارجى لقواعد الأوراق الحرشفية ، وهى الأجسام الحجرية للفطر (شكل ١٠ــ١٤) ، كما تظهر رائحة كبريتية للأبصال المصابة . ويؤثر المرض أيضا على محصول البذور ، حيث تصاب الحوامل النورية فى حقول إنتاج البذور . ولا تختلف أعراض عفن الرقبة الرمادى عن عفن الرقبة الميسيلومى إلا فى أن الأخير يزداد فيه نمو وظهور هيفات الفطر على سطح البصلة ، ويقل فيه تكون الأجسام الحجرية . أما عفن الرقبة ذو الأجسام الحجرية ، فإنه لا يظهر إلا فى الأصناف ذات الأبصال البيضاء ، ويتقدم فيه العفن ببطء ، وتظهر فيه الأجسام الحجرية الصغيرة للفطر (التى يتراوح قطرها من ٥ر٠ ــ ٥ر١ مم) بكثرة ، وهى تكون فاتحة اللون فى البداية ، ثم تتحول إلى اللون الأسود بعد ذلك .

يعيش الفطر فى التربة بواسطة الأجسام الحجرية التى تبقى ساكنة بها ، وكذلك فى الأبصال المصابة التى يتم التخلص منها فى المناطق المجاورة للحقل . وعندما تتكون جراثيم الفطر ، وتنتشر بواسطة الهواء ، فإنها لا تتمكن من اختراق حراشيف الأبصال الخارجية الجافة إلّا إذا جُرِحَت . لذا فإن المرض لا يلاحظ أبدا فى حقول إنتاج البصل ، وإنما يشاهد فقط فى المخازن وفى حقول إنتاج البذور .



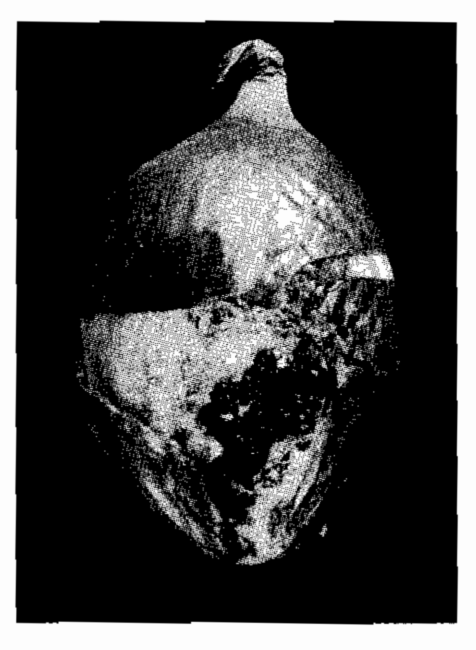
شكل (١٠ – ١١) : قطاع طولى فى بصلة مصابة بعفن الرقبة .



شكل (١٠ – ١٢) : أعراض الإصابة بعفن الرقبة قبل تقدم الفطر نحو قاعدة البصلة .



شكل (١٠ - ١٣) : النمو الزغبى الرمادى لهيفات وجراثيم الفطر فى مرحلة متقدمة من الإصابة بعفن الرقبة



شكل (١٠ - ١٤) : الأجسام الحجرية للفطر المسبب لعفن الرقبة وقد تكونت على السطح الخارجى لقواعد الأوراق الحرشفية للبصلة .

تظهر الإصابة فى المخازن نتيجة لتخزين أبصال تحتوى بالفعل على الفطر المسبب للمرض قبل بدء عملية التخزين . وقد كان الاعتقاد السائد هو أن الفطر لا يصل إلى الأبصال إلا من خلال الأنسجة المجروحة فى البصلة وقت الحصاد . ولا شك أن نسبة كبيرة من الإصابة تحدث بهذه الطريقة ، خاصة إذا أُجرى الحصاد قبل اكتمال نضج الأبصال . ويساعد انخفاض درجة الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية وقت الحصاد ، وعدم اجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة على زيادة شدة الإصابة ، ففى هذه الظروف تكون الأنسجة اللحمية فى رقبة البصلة معرضة للجو الخارجى ، مما يزيد من فرصة إصابتها بالمرض ، ولكن ثبت منذ عام ١٩٧٧ أن المصدر الرئيسى لإصابة الأبصال فى المخازن هو البذور المصابة ، فقد وجد أن الفطر يصيب البذور ، ويمكن أن يظل ساكنًا بها لمدة ثلاث سنوات ونصف (كانت البذور مخزنة فى درجة حرارة ١٠°م ، ورطوبة نسبية ٥٠٪) . وعند زراعة هذه البذور ، فإن البادرات النامية تصاب بالفطر من خلال قمة الورقة الفلقية التى تكون ملتصقة بغلاف البذرة المحتوى على الفطر . ولا يصاحب إصابة البادرة بهذه الطريقة ظهور أية أعراض عليها . ويستمر تواجد الفطر داخل النبات دون أن تظهر عليه أية أعراض كذلك ، ولا تتكون الجراثيم الكونيدية إلّا بعد أن تبدأ النموات الخضرية فى مرحلة الشيخوخة ، وتصاب أوراق النبات بالفطر — وهى فى الحقل — واحدة بعد الأخرى ، فتبدأ الإصابة فى قمة كل ورقة ، وينمو الفطر لأسفل . وفى النهاية يصيب الفطر رقبة البصلة من خلال الأوراق التى تبرز من قمة الرقبة ، ويكون الفطر موجودًا ومتعمقاً فى أنسجة البصلة عند الحصاد ، وذلك ليبدأ فى إحداث العفن فى الأبصال عند التخزين (عن Dixon ١٩٨١) .

أما حقول إنتاج البذور ، فإنها تصاب بالفطر نتيجة لاستخدام أبصال مصابة كتقاو ، حيث تظهر الأعراض على الحوامل النورية ، وتنتقل الإصابة منها إلى البذور ، ثم إلى البدارات ، فالأبصال .. وهكذا تستمر دورة المرض على محصول البصل.

تلائم الفطر درجة حرارة مرتفعة نسبيًّا تتراوح من ١٥ــ٢٠°م ، كما تلائمه الرطوبة العالية فى المخازن ، ووجود الجروح فى منطقة الرقبة عند الحصاد .

يكافح مرض عفن الرقبة باتباع الوسائل التالية :

١ ــ العناية بإجراء عملية الحصاد بعد تمام نضج الأبصال .

٢ ــ قطع النموات الخضرية فوق عنق الرقبة بمسافة ١ سم ، والاهتمام بإجراء عملية العلاج التجفيفى بصورة جيدة ، ويساعد ذلك على عدم تسرب جراثيم الفطر المسبب للمرض إلى الأنسجة اللحمية القابلة للإصابة .

٣ ــ فرز المحصول قبل التخزين ، واستبعاد الأبصال المصابة .

٤ ــ التخزين فى مخازن نظيفة جيدة التهوية فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية ٦٥٪ . (عن روبرتس وبوثرويد ١٩٨٦) .

٥ — زراعة الأصناف الملونة فى الحالات التى تشتد فيها الإصابة ، وذلك لأنها أكثر مقاومة من الأصناف البيضاء . ويرجع ذلك إلى احتواء الحراشيف الخارجية الجافة ، وطبقة البشرة الخارجية للأوراق اللحمية بالأصناف الملونة على مواد فينولية تثبط نمو الفطر . ومع أنه كثيرا ما تشاهد أبصال ملونة وهى مصابة ، إلّا أن ذلك يرجع إلى تعرض الأوراق اللحمية المجروحة لجراثيم الفطر وقت الحصاد ، حيث لا تجد أمامها المركبات التى تثبط نموها . وبالمقارنة .. نجد أن الأصناف ذات الأبصال البيضاء تزداد فرصة إصابتها بالمرض ، نظراً لأن جراثيم الفطر يمكنها النمو فى أى مكان تسقط عليه من أنسجة الأوراق اللحمية (عن Walker ١٩٦٩) .

٦ — معاملة البذور بملاط رقيق القوام slurry يحتوى على بينوميل benomyl وثيرام thiram ٣٠٪ مادة فعالة . وتكفى هذه المعاملة للقضاء على الإصابة التى تبدأ من البذرة .

٧ — غمر الأبصال المستعملة كتقاو فى حقول إنتاج البذور فى محلول بنليت بتركيز ٢ جم لكل لتر ماء ، أو فى محلول سوميسيليكس بتركيز ٢٠ جم لكل لتر ماء لمدة دقيقة واحدة . وتجرى هذه المعاملة فى الحقل قبل الزراعة مباشرة .

الأمراض الأخرى التى يسببها الفطر بوتريتس

سبق أن تناولنا بالدراسة ثلاثة أنواع من الفطر *Botrytis* كمسببات لثلاث حالات معروفة من مرض عفن الرقبة ، وبيّنا أن أهمها هو عفن الرقبة الرمادى الذى يسببه الفطر *B. allii* . وبالإضافة إلى ذلك ، فإن فطر البوترتيس يسبب أمراضاً أخرى للبصل هى كما يلى :

١ — لفحة الأوراق leaf blight ، ويسببها الفطر *B. squamosa* .

٢ — تبقعات الأوراق leaf spots ، ويسببها الفطر *B. cinerea* .

٣ — الصبغة البنية brown stain ، ويسببه الفطر *B. cinerea* .

٤ — لفحة الأزهار ، وتسببها الفطريات *B. squamosa* ، و *B. cinerea* ، و *B. allii* . (Hall ١٩٨٠) .

تحدث الإصابة بالفطر عندما تصل جراثيمه إلى أوراق النبات أو أزهاره المبتلة بالماء ، حيث تنبت ولكنها لا تستطيع اختراق الأنسجة السليمة . ومع ذلك .. فإنها تفرز مواد سامة تؤدى إلى قتل بعض الخلايا ؛ مما يؤدى إلى ظهور البقع المتناهية الصغر على السطح النباتى . وعندما تصل جراثيم أخرى للفطر ، فإنها تجد مسارات مفتوحة لها لإصابة النبات فى موقع هذه البقع . وتُحدث الإصابات الحشرية والمرضية الأخرى تأثيرات مماثلة يمكن أن تبدأ منها لإصابة بفطر البوتريتس ، ولا يستغرق الأمر بعد ذلك أكثر من أسبوع واحد لتظهر الإصابة الشديدة على صورة لفحات ، أو تبقعات شديدة بالأوراق (شكل ١٠—١٥) .



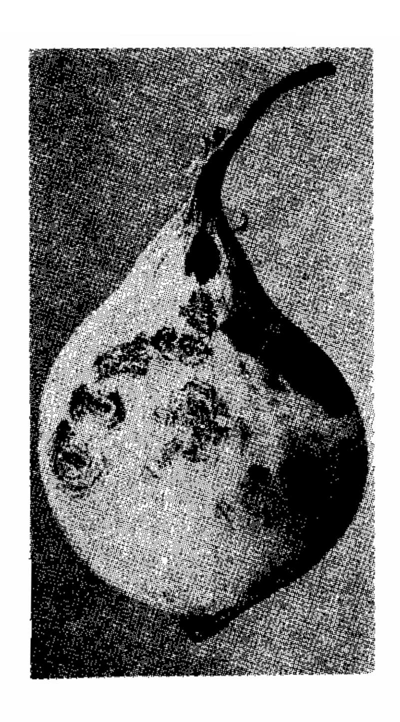
شكل (١٠ – ١٥) : أعراض الإصابة بلفحة بوترتيس على أوراق البصل .

تعالج هذه الأمراض بنفس البرنامج الوقائى المتبع فى مكافحة مرض البياض الزغبى .

الأسوداد أو التهبب

يسبب مرض الاسوداد أو التهبب smudge الفطر *Colletotrichum circinans* ، والذى يصيب أيضا كل من الكرات أبو شوشة ، والشالوت ، ولكنه لا يصيب الثوم . يظهر المرض بصفة أساسية على أصناف البصل البيضاء ، ويؤدى إلى تدهور القيمة التسويقية للأبصال ، وذلك نظراً لما يحدثه بها من تلطخات سوداء اللون فى الحراشيف الخارجية . ولا يتعدى تأثير المرض فى المخازن أكثر من ظهور انكماش قليل فى الأبصال وتزريعها مبكراً .

لا تظهر أعراض المرض إلا على الحراشيف الخارجية ، والأجزاء السفلى من الأوراق التى لا تتشحم قواعدها . وتتكون تكتلات صغيرة من النمو الفطرى تحت طبقة (الأدمة) مباشرة يكون لونها أخضر قاتماً فى البداية ، ثم تتحول إلى اللون الأسود بعد ذلك . وتترتب هذه البقع غالباً فى حلقات مشتركة المركز على الحراشيف الخارجية المصابة . وتشكل كل مجموعة من البقع المشتركة المركز بقعة واحدة صغيرة مستديرة الشكل غالباً (شكل ١٠–١٦) . وتتكون بهذه التكتلات الفطرية أجسام ثمرية فى الجو الرطب . وفى الحراشيف التالية يمكن رؤية بقع مماثلة محاطة بحافة



شكل (١٠ - ١٦) : أعراض الإصابة بالاسوداد أو التبب فى البصل .

صفراء . أما فى الأوراق اللحمية الداخلية ، فإن المرض لا يظهر إلا تحت البقع المتكونة فى الحراشيف الخارجية ، ويكون على شكل بقع دقيقة غائرة لونها أبيض مائل إلى الصفرة ، وقد تكبر هذه البقع دون أن تتكون بها أجسام ثمرية للفطر .

يعيش الفطر غالبا فى التربة بصورة رُمية ، أو يبقى ساكناً على شكل تكتلات من النموات الفطرية ، ويمكن أن يبقى فى التربة لسنوات عديدة فى غياب العائل . وتنبت الجراثيم الكونيدية جيداً فى درجة حرارة مقدارها ٢٠°م ، ويزداد النمو الفطرى ، وتظهر الإصابة سريعاً فى درجة حرارة ٢٦°م ، وعند زيادة الرطوبة الأرضية . وتعد الرطوبة النسبية العالية ضرورية لتكوين الجراثيم الكونيدية . وتنتشر هذه الجراثيم مع ماء المطر ، وماء الرى بالرش ، وتنتقل على الملابس والأدوات الزراعية .

يمكن مكافحة المرض بصورة جيدة باتباع الوسائل التالية :

١ ــ سرعة إجراء عملية العلاج التجفيفى للأبصال بعد الحصاد ، وحمايتها جيدا من الأمطار .

٢ ــ تخزين الأبصال فى درجة حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبته ٦٥٪ .

٣ ــ زراعة الأصناف المقاومة ، وهى الأصناف غير البيضاء أيًا كان لونها ، فجميع الأصناف ذات الحراشيف الخارجية الملونة تقاوم المرض ، ويرجع ذلك إلى احتواء هذه الحراشيف على مواد تمنع إنبات جراثيم الفطر ، وهى : الداى هيدروكسي فينولات O-dihydroxyphenols ، والكاتيكول catechol ، حامض البروتوكاتيكوّك protocatechuic acid ولا ترجع مقاومة هذه الأصناف إلى الصبغات الأنثوسيانينية التى توجد أيضاً فى الحراشيف الخارجية للأبصال الملونة .

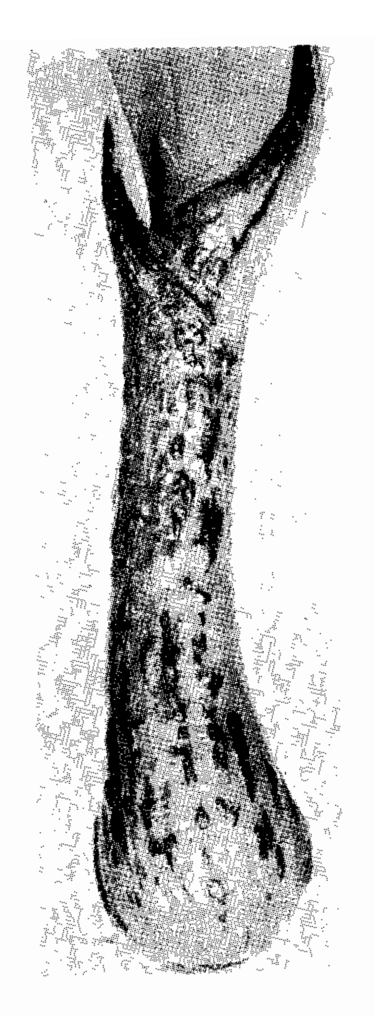
تفحم البصل

يحدث مرض تفحم البصل onion smut بسبب الفطرين *Urocystis cepulae* و *U. colchici* ، ويعد الفطر الأول أكثرهما انتشاراً . يصيب المرض أيضاً كلا من الكرات وبصل ولش ، وعدداً من الخضر الأخرى التابعة للجنس *Allium* ، إلّا أنه لا يصيب الثوم .

تكون نباتات البصل قابلة للإصابة بالفطر بدءًا من اليوم الثانى عقب الإنبات ، إلى أن تتكون الورقة الأولى . وتحدث الإصابة عن طريق الورقة الفلقية فقط ، فإذا لم تصب النباتات قبل ظهور أول ورقة ، فإنها تبقى خالية من الإصابة ، كما أن الفلقة تصبح غير قابلة للإصابة عند اقترابها من الحجم الكامل ، وعليه فإن فترة قابلية النبات للإصابة لا تزيد عن ١٠ ــ ١٥ يوماً ، كما أن النباتات لا تصاب بالمرض عند التكاثر بالبصيلات ، أو عند زراعة شتلات سليمة بحقل توجد به جراثيم الفطر ، بالرغم من أن البصل (القورمة) (أى المقور)ــ وبدرجة أقل ــ شتلات البصل المصابة تعد من الوسائل المهمة للانتشار الواسع للفطر .

ينتشر الفطر من الفلقة فى نسيج البادرة إلى أن يصل إلى الأوراق ، حيث تتكون البثرات المميزة للمرض تحت بشرة الورقة ، وتكون داكنة اللون ومرتفعة قليلاً ، وتمتد على الورقة بطول ملليمتر واحد إلى عدة ملليمترات ، ولكن العديد من البثرات المتجاورة قد تمتد بطول الورقة التى تصبح ملتفة لأسفل ، وتظهر بثرات مشابهة كثيرة بالقرب من قاعدة البصلة فى النباتات الكبيرة (شكل ١٠ــ١٧) . وأيًّا كانت مرحلة النمو النباتى التى تظهر عليها الأعراض ، فإن البشرة تتمزق فى موقع البثرات ، وتظهر جراثيم الفطر على صورة كتلة من مسحوق أسود اللون ، وتنتشر هذه الجراثيم فى الحقل عن طريق الماء والأدوات والملابس .

ينتشر الفطر بسرعة من ورقة لأخرى فى قاعدة النبات ، وتموت معظم النباتات المصابة فى غضون ٣ ــ ٤ أسابيع ، إلّا أن بعضها يبقى ناميًا بحالة ضعيفة إلى منتصف موسم النمو ، حيث تتكون أبصال مصابة تظهر على حراشيفها بثرات طويلة سوداء اللون . ولا تتعفن هذه الأبصال فى المخازن ، إلا أنها تنكمش بسرعة ، وتكون أكثر عرضة للإصابة بالكائنات الأخرى المسببة للعفن .



شكل (١٠ – ١٧) : أعراض الإصابة بالتضخم فى البصل .

يؤدى المرض إلى غياب نسبة كبيرة من النباتات فى المشتل ، ونقص المحصول نتيجة لضعف نمو النباتات التى لا تموت فى طول البادرة ، وتحدث زيادة فى الفقد عند التخزين نتيجة لسرعة انكماش الأبصال المصابة ، وتعرضها للإصابة بالأعفان المختلفة . ويمكن للفطر أن يعيش لسنوات عديدة فى التربة فى غياب العائل .

يناسب تطور المرض وتقدم الإصابة درجة حرارة تتراوح من ١٣ — ٢٢°م ، وتقل الإصابة بانخفاض أو بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك ، وتنعدم الإصابة فى درجة حرارة ٢٩°م ، وذلك بسبب أن درجة الحرارة المرتفعة تؤدى إلى بطء نمو الفطر من جهة ، وإلى زيادة سرعة نمو البادرات من جهة أخرى ؛ مما يقلل من الفترة التى يكون فيها النبات قابلاً للإصابة .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ معاملة البذور بكميات كبيرة من بعض المبيدات ، مثل الثيرام بمعدل ١٠٠ جم / كيلو جرام من البذرة .

٢ ــ زراعة شتلات سليمة .

٣ ــ زراعة الأصناف المقاومة إن توفرت . وقد أمكن نقل المقاومة من النوع *A.fistulosum* إلى أصناف تجارية من البصل .

العفن الأسود

يحدث مرض العفن الأسود black - mold بسبب الفطر *Aspergillus niger* والذى يصيب أيضا العديد من محاصيل الخضر الأخرى . ويعتبر الفطر المسبب للمرض من الفطريات الرُّمية التى تعيش فى التربة لسنوات عديدة مترممة على أى مادة عضوية متحللة . وينتج الفطر أعداداً كبيرة من جراثيم سوداء تنتشر مع الهواء ، أو مع المياه ، أو على أى جسم متحرك .

يُصاب البصل فى أى مرحلة من مراحل نمو النبات ، كما تصاب الأبصال فى المخازن ؛ إذ يعتبر المرض من أهم أمراض المخازن . وتحدث الإصابة متى وجدت الجروح التى قد يسببها العزق ، أو أكل الحشرات أو الإصابات المرضية الأخرى ، وتبدأ الإصابة غالباً من قمة البصلة ، وتتجه نحو قاعدتها . ويصبح النسيج المصاب مائى المظهر ، ثم يظهر نمو فطرى أبيض اللون بين الحراشيف اللحمية ، يليه ظهور أجسام حجرية صغيرة جدًّا فى الحراشيف ، وبين بعضها البعض ، ثم تظهر بعد ذلك جراثيم الفطر السوداء اللون على سطح الحراشيف الخارجية والداخلية على حد سواء . وتؤدى الإصابة فى النهاية إلى تشوه منظر البصلة ، وانكماش الحراشيف وسقوطها ، وضعف مقدرتها على التخزين . ويمكن التمييز بسهولة بين العفن الأسود والتفحم ، حيث يسهل فى حالة العفن الأسود مسح المسحوق الأسود (جراثيم الفطر) المتكون على السطح الخارجى للحراشيف وبين الحراشيف ، بينما يصعب ذلك فى حالة التفحم .



شكل (١٠ – ١٨) : أعراض الإصابة بالعفن الأسود فى البصل (عن Walker ١٩٥٩) .

تزداد حدة الإصابة بالمرض عند تعرض الأبصال للمطر بعد الحصاد ، وعند زيادة الرطوبة النسبية في المخازن . ويساعد ارتفاع درجة الحرارة على سرعة تقدم العفن . وغالبا ما تحدث إصابات ثانوية بالبكتريا المسببة للعفن الطرى فى الأبصال المصابة بالعفن الأسود . يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ــ الاهتمام بمقاومة ذبابة البصل التى تحدث العديد من الجروح فى الأبصال .

٢ ــ الاهتمام بحصاد الأبصال بعد تمام نضجها وإجراء عملية العلاج التجفيفى بعناية ، وفرز الأبصال قبل التخزين ، واستبعاد الأبصال المجروحة والمصابة منها .

٣ ــ عدم تجريح الأبصال عند تعبئتها ونقلها ، مع مراعاة ألّا تكون العبوات مضغوطة أكثر مما يجب ، وأن يتم التداول بحرص .

٤ ــ التخزين فى مخازن باردة وجافة (Chupp & Sherf ١٩٦٠) .

العفن الساقي الأسود

يحدث مرض عفن الساق الأسود blackstalk بسبب الفطر *Stemphylium botryosum* ، وتحدث الإصابة غالباً بعد إصابة النبات بالبياض الزغبى . ويشتد المرض ويعْد خطيراً فى حقول إنتاج البذور ، حيث يؤدى إلى إضعاف الحوامل النورية قبل نضج البذور بفترة وجيزة ؛ مما يؤدى إلى كسرها وانتثار البذور ، كذلك يؤدى المرض إلى تدهور مظهر الأبصال قبل تسويقها ، نظرا لظهور جراثيم الفطر السوداء اللون على سطح الأبصال .

يكافح المرض باتباع وسائل الوقاية اللازمة ، كما فى حالة الوقاية من البياض الزغبى .

الصدأ

يسبب الصدأ rust فى البصل نوعان من الفطريات ، هما : *Puccinia porri* و *P.asparagi* .. والنوع الثانى منهما هو الذى يسبب مرض الصدأ فى الهليون ، وهو يصيب عادة حقول البصل التى توجد بالقرب من مزارع الهليون .

تحدث الإصابة بالفطر الأول *(P. Porri)* على الأوراق والحوامل النورية على صورة بقع دائرية ، أو مطاولة تتفتح طوليًّا ، وتظهر منها كتل صفراء مائلة إلى اللون البرتقالى من جراثيم الفطر . ويُحدث الفطر الثانى *(P. asparagi)* أعراضاً مشابهة ، إلّا أن الجراثيم تكون صفراء ذهبية اللون .

هذا . ويعتبر الفطر الأول قليل الأهمية . أما الفطر الثانى ، فيمكن تجنب الإصابة به بجعل مزارع الهليون بعيدة عن مناطق زراعة البصل .

الأمراض الفطرية الأخرى

يصاب البصل بعدد من الأمراض الفطرية الأخرى نوجزها فيما يلى :

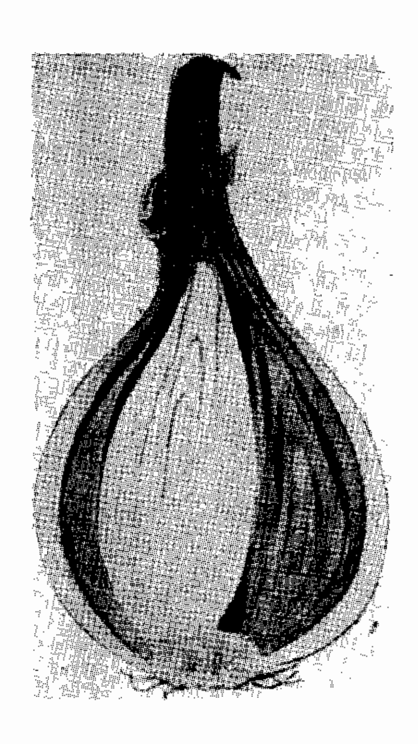
المرض	المسبب	الأعراض المميزة للمرض
العفن الأزرق blue mold rot	*Pencillium* spp	تتعفن الأبصال فى المخزن ، ويظهر عليها نمو زغبى أزرق من جراثيم الفطر .
العفن الفحمى charcoal rot	*Macrophomina phaseolina*	تتعفن الأبصال فى المخازن ، ويظهر عليها نمو مسحوق أسود من جراثيم الفطر .
العفن الطرى الهلامى mushy rot	*Rhizopus stolonifer*	تتعفن الأبصال فى المخازن ، وتصبح كتله هلالية رخوة ، وتظهر بها جراثيم الفطر السوداء اللون .
لفحة فللوستكتا phyllosticta leaf blight	*Phyllosticta allii*	تظهر تبقعات بالأوراق ، وتنتشر بسرعة على شكل لفحة .
البياض الدقيق powdery mildew	*Oidiopsis taurica*	يظهر نمو مسحوق أبيض اللون على سطح الأوراق .
عفن الجذور root rot	*Pythium ultimum*	تتعفن الجذور ، ثم تموت النباتات .
لفحه اسكليروشيم southern blight	*Sclerotium rolfsii*	تتعفن أجزاء النبات الأرضية ، وتظهر بها الأجسام الحجرية الخاصة بالفطر ، ثم يجف النبات ويموت .
العفن المائى الطرى watery soft rot	*Sclerotinia sclerotiorum*	تتعفن الأبصال ، وتصبح كتلة مائية رخوة ، ويظهر عليها نمو أبيض من ميسيليوم الفطر .

الأمراض البكتيرية

يصاب البصل بعدد قليل نسبيًّا من الأمراض البكتيرية معظمها من أمراض المخازن .

العفن الطرى البكتيرى

يتسبب العفن الطرى البكتيرى bacterial soft rot عن البكتريا *Erwinia carotovora* . ويعتبر هذا المرض من أمراض المخازن الخطيرة ، وتحدث الإصابة به عن طريق التسلخات والجروح التى تحدث بالأبصال أثناء الحصاد . وهي تبدأ فى منطقة الرقبة ، ثم تمتد لأسفل فى ورقة أو أكثر من الأوراق اللحمية (شكل ١٠ — ١٩) . وقد تبدأ الإصابة أحياناً فى الحقل قبل الحصاد بفترة وجيزة ، فيبدو النسيج المصاب مائى المظهر فى البداية ، ثم يتحلل إلى عفن رخو لزج نوعاً ما ، كما تنبعث من الأبصال المصابة رائحة كبريتية كريهة ، وهو ما يميز الإصابة بهذا المرض عن الأعفان الأخرى . وعندما تنحصر الإصابة فى ورقة لحمية واحدة أو ورقتين — وهو الأمر الغالب — فإن الأعراض الخارجية للمرض تنحصر فى فقد الأبصال لصلابتها ، مع ظهور إفرازات مائية من رقبة البصلة عند الضغط عليها من أعلى ، وتتكون هذه الإفرازات من كتل الخلايا البكتيرية مختلطة بعصارة البصلة .



شكل (١٠ - ١٩) : أعراض الإصابة بالعفن الطرى البكتيرى فى البصل .

تزداد الإصابة بالمرض عند اشتداد الإصابة بذبابة البصل ، وذلك نظرا لأن الحشرة تحدث جروحاً كثيرة أثناء تغذيتها ؛ مما يشكل منافذ جيدة للإصابة بالبكتريا ، كما أن البكتيريا يمكنها البقاء فى الجهاز الهضمى لليرقة وفى الذبابة ؛ مما يساعد على انتشارها . وتعيش البكتيريا فى التربة خلال فترة ما بين المواسم مترممة على بقايا النباتات ، وتحدث البكتريا تأثيرها من خلال السموم ، والإنزيمات المُحللة التى تفرزها ، والتى تؤدى إلى تحلل الصفيحة الوسطى وموت الخلايا قبل أن تتكاثر عليها البكتيريا .

يكافح المرض باتباع الوسائل التالية :

١ ـــ مكافحة ذبابة البصل .

٢ ـــ معالجة الأبصال جيدا .

٣ ـــ التخلص من الأبصال المصابة قبل التخزين .

٤ ـــ التخزين فى درجة حرارة منخفضة ، ورطوبة نسبية منخفضة .

الحراشيف المنزلقة

يحدث مرض الحراشيف المنزلقة slippery - skin بسبب البكتريا *Pseudomonas allicola* ، والتى تحدث عفناً شديدًا فى الأوراق اللحمية للبصلة . وتبدأ الإصابة من القمة ، ثم تمتد نحو القاعدة فى واحدة أو أكثر من الأوراق اللحمية الداخلية ، ويتبع ذلك انتقال الإصابة عبر الساق القرصية إلى ورقة لحمية أخرى .. وهكذا حتى تصاب جميع الأوراق الداخلية للبصلة . وبعد ذلك إما أن تجف البصلة وتذبل ، أو تصاب بأعفان أخرى لتحدث بها عفنًا طريًّا . وعندما تنحصر الإصابة فى عدد قليل من الأوراق الداخلية ، فمن الممكن أن ينزلق قلب البصلة (الأوراق التى توجد فى المركز) ويخرج من قمتها ، وذلك بالضغط عليها بقوة كافية عند القاعدة .

يلزم لحدوث الإصابة أن تكون أنسجة البصلة مجروحة ومبللة ؛ لذا .. فإن الإصابة تشتد عندما تهطل أمطار غزيرة بعد عوامل جوية مساعدة على إحداث الجروح ، مثل الرياح الشديدة ، أو سقوط البَرَد . وأنسب درجة حرارة لحدوث الإصابة هى حوالى ٣٠° م .

ويكافح المرض بالعناية بمعالجة البصل ، مع التخلص من الأبصال المصابة قبل التخزين .

الحراشيف الحامضية

يحدث مرض الحراشيف الحامضية sour - skin بسبب البكتريا *Pseudomonas cepacia* ، وينتشر المرض فى نفس الظروف التى ينتشر فيها مرض الحراشيف المنزلقة . لا تصيب البكتيريا إلا بعض الحراشيف البعيدة عن مركز البصلة ، ولا تكون الحراشيف اللحمة مائية المظهر ، ولكنها تكون صفراء ولزجة نوعاً ما . ينكمش الجزء العلوى من البصلة المصابة ، كما تتقشر الحراشيف الخارجية

الحافة أثناء تداول الأبصال ، بينما يبقى مركز البصلة سليماً . وتنبعث من الجزء المتعفن رائحة حامضية ، وربما كان ذلك بسبب أن الخمائر تأتى غالباً بعد الإصابة بالبكتيريا ، ويكافح المرض بنفس الوسائل التى يكافح بها مرض الحراشيف المنزلقة .

الأمراض البكتيرية الأخرى

يصاب البصل بثلاثة أمراض بكتيرية أخرى ، هى كما يلى :

١ ــ اللفحة البكتيرية bacterial blight .. تسببها البكتيريا *Xanthomonas* spp .

٢ ــ تبقع الأوراق البكتيرى bacterial leaf spot .. تسببه البكتيريا *Pseudomonas syringae* .

٣ ــ العفن البكتيرى bacterial rot .. تسببه البكتيريا *Pseudomonas gladioli* .

فيرس التقزم الأصفر

يعد فيرس التقزم الأصفر yellow dwarf virus من أهم الفيروسات التى تصيب البصل ، ويسبب له مرضاً يحمل نفس الاسم . وهو يصيب أيضاً كلًّا من الثوم ، والكرات ، وبعض الخضر الثانوية الأخرى التابعة للعائلة النرجسية .

ينتقل فيرس تقزم واصفرار البصل بأكثر من ٥٠ نوعاً من المن ، ولكن أهمها الأنواع الآتية : *Aphis rumicis* ، و *A. maidis* ، و *Rhopalosiphum prunifoliae* . ومع أن الفيرس قد وُجد فى حبوب اللقاح ، إلّا أنه لا ينتقل عن طريق البذور .

تظهر أول الأعراض على النباتات النامية من بصيلات مصابة على صورة خطوط قصيرة صفراء متوازية على الورقة الأولى ، ثم تظهر أعراض مماثلة على الأوراق التى تظهر بعد ذلك . ويلى ذلك تجعد الأوراق وارتخائها ، وتصبح منضغطة وأقل انتفاخاً . وتظهر خطوط مماثلة أيضاً على الحامل النورى ، كما يتجعد ويلتوى ، فيبدو النبات متقزماً . تنتشر الإصابة فى الحقل بواسطة المن الذى ينقل الفيرس بمجرد التغذية على نبات سليم بعد تغذيته على نبات مصاب ، وتؤدى الإصابة إلى إنتاج أبصال صغيرة ، ونقص المحصول ، ونقص عدد الأزهار فى النورة ، ونقص محصول البذور . وإذا حدثت الإصابة متأخرة ، فإن النبات لا يتأثر ، ولكنه يكون مصدراً للمرض عند استخدام الأبصال المتكونة كتقاوٍ فى الموسم التالى .

يكافح الفيرس باستخدام بصيلات وأبصال خالية من الفيرس فى الزراعة ، ويتم ذلك بالاهتمام بحقول التقاوى ، حيث تزرع فى مكان بعيد عن أى إصابة ، ويكافح فيها المن بصورة جيدة ، وتقلع كافة النباتات التى تظهر عليها أعراض الإصابة بالفيرس بمجرد التعرف عليها ، كما تختبر التقاوى بزراعة عينات منها فى الصوبات لمعرفة محتواها من الفيرس ، كما تفيد زراعة الأصناف المقاومة متى توفرت .

ميكوبلازما اصفرار الأستر

تسبب ميكوبلازما اصفرار الأستر aster - yellows myeoplasma مرضاً للبصل يحمل نفس الرسم — وهى تصيب العديد من المحاصيل الزراعية الأخرى والأعشاب الضارة . ومن أهم عوائلها الجزر والخس ، والكرفس ، والأستر . وتنتقل الميكوبلازما بواسطة نطاطات الأوراق الحاملة لها ، كما تؤدى الإصابة المبكرة إلى اصفرار النباتات وتقزمها ، بينما لا تظهر على النباتات التى تصاب متأخرة أية أعراض ، ولكنها تكون حاملة للميكوبلازما . ويؤدى استعمال الأبصال المصابة كتقاوٍ لإنتاج البذور إلى تشوه النورات ، واستطالة أعناق الأزهار بصورة غير طبيعية (شكل ١٠ — ٢٠) وعقم الأزهار ، ونقص محصول البذور بشدة . وتحدث أعراض مماثلة إذا أصيبت حقول إنتاج البذور بالميكوبلازما عن طريق نطاطات الأوراق فى مرحلة مبكرة من النمو النباتى ، ويكافح المرض بالاهتمام بمكافحة نطاطات الأوراق .



شكل (١٠ — ٢٠) : أعراض الإصابة بميكوبلازما اصفرار الإستر فى نورات البصل . (النور المصابة على اليسار والسليمة على اليمين) .

الأمراض النيماتودية

يصاب البصل بأربعة أنواع من النيماتودا هى كما يلى :

١ — نيماتودا الساق والأبصال Stem and bulb nematodes :

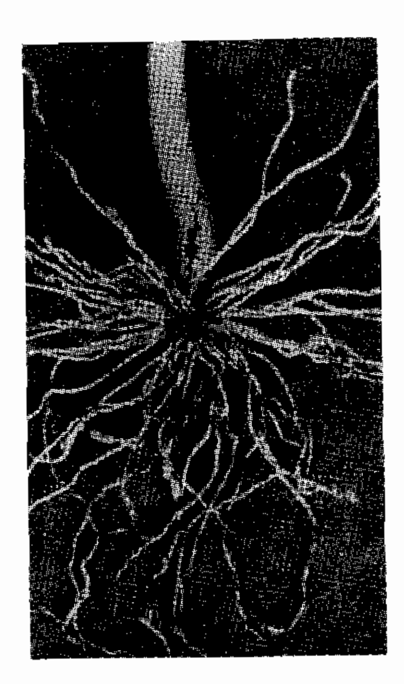
تنتمى هذه النيماتودا للنوع *Ditylenchus dipsaci* ، وهى تصيب الثوم أيضا ، وتسبب لهما مرضاً

يعرف باسم الانتفاخ bloat . وتصيب النيماتودا النبات عن طريق العديسات ، وتعيش فى المسافات البينية بين الخلايا ، وتذيب الصفيحة الوسطى ، وتتدلى أوراق النبات المصابة ، ويظهر تفلق طولى بالبصلة ثم تتعفن فى النهاية ، وتكون صغيرة وغير منتظمة الشكل ، نظرًا للزيادة فى عدد وحجم الخلايا فى الأنسجة المصابة . وتعيش اليرقات فى الأبصال والأجزاء النباتية الجافة لمدة ٦ سنوات . وتتحمل اليرقات والبيض درجة حرارة التجمد ، بينما تكون حساسة للحرارة المرتفعة .

ويعد تعريض الأبصال لدرجة حرارة ٤٣ ـــ ٤٤° م لمدة ٣ ساعات أهم طريقة للمكافحة ، حيث تكفى هذه المعاملة للتخلص من يرقات وبيض النيماتودا . أما فى الحقل ، فيلزم اتباع دورة زراعة طويلة ، أو تعقيم التربة بأحد المبيدات النيماتودية المناسبة .

٢ ـــ نيماتودا تعقد الجذور root knot nematode

تنتمى هذه النيماتودا للجنس *Meloidogyne* ، وتؤدى إلى تكون عقد صغيرة فى جذور النبات (شكل ١٠ ـــ ٢١) ؛ مما يضعف قدرتها على القيام بوظيفتها فى امتصاص الماء والعناصر الغذائية اللازمة للنبات .



شكل (١٠ – ٢١) : أعراض الإصابة نيماتودا تعقد الجذور فى البصل .

٣ ـــ نيماتودا تقصف الجذور stubby root nematode

تنتمىُ هذه النيماتودا للنوع *Paratrichodorus minor* . وتؤدى الإصابة إلى سهولة تقصف القمم النامية للجذور ، وقلة عددها ، وقصرها ، واصفرارها ، وتلون قمتها باللون الأسود ، ويتبع ذلك تقزم النبات ونقص المحصول .

٤ ـــ النيماتودا الواخزة sting nematode

تنتمى هذه النيماتودا للنوع *Belonolaimus longicaudatus* ، وهى تعيش خارج الجذور ، وتتغذى بوخز الجذور لامتصاص العصارة .

الحامول

يعد الحامول dodder (*Cuscuta* spp.) من أهم النباتات الزهرية المتطفلة التى تصيب نبات البصل ، كما أنه يصيب العديد من المحاصيل الأخرى وتعيش بذور الحامول فى التربة ، وتنمو بجوار بادرة البصل بمجرد ظهورها ، كما تبدأ الساق الخيطية لنبات الحامول بعد ذلك فى الالتفاف حول نبات البصل ، وترسل إليه ممصات لامتصاص الغذاء ، وتفقد صلتها بالتربه . ويستمر نبات الحامول فى النمو ، وتكبر ساقه وتتفرع ، وتلتف على نباتات البصل المجاورة (شكل ١٠ ـــ ٢٢) معتمدة فى ذلك على البصل كمصدر للماء ، والغذاء ، والعناصر الغذائية ، نظراً لأنه خال من الأوراق ، ولا يمكنه القيام بعملية البناء الضوئى . ويؤدى ذلك إلى موت أوراق البصل مبكرًا ، وصغر حجم الأبصال المتكونة . وفى الإصابات الشديدة ينتشر الحامول فى مساحات كبيرة شبه دائرية تموت فيها كل النموات الهوائية للبصل .

ويكافح الحامول بالعناية بتقليع النباتات المصابة بما تحمله من سيقان الحامول بمجرد ظهور الإصابة ، ثم حرقهما خارج الحقل ، بينما يؤدى مجرد تقطيع الحامول ثم إسقاطه فى مكان آخر من الحقل إلى انتشار الإصابة .

حشرات وأكاروسات البصل

ذبابة البصل

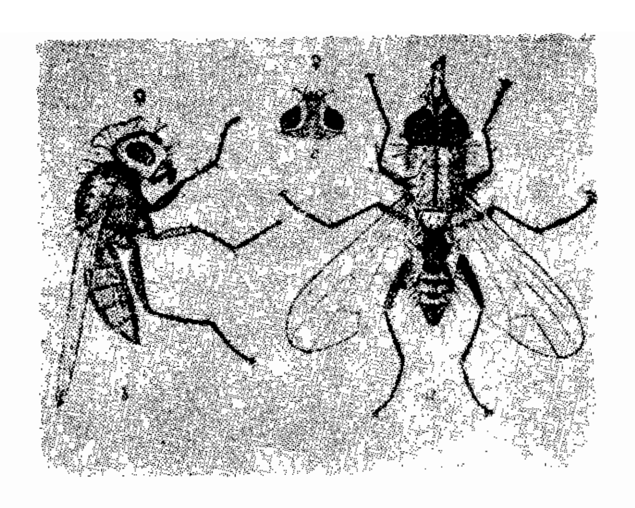
تعرف ذبابة البصل الصغيرة onion maggot ، بالاسم العلمى *Hylemia antiqua* وهى تصيب إلى جانب البصل كلًّا من الثوم ، والكرات ، وبعض الخضر الأخرى الثانوية التابعة للعائلة النرجسية .

وتشبه ذبابة البصل الذبابة المنزلية (شكل ١٠ ـــ ٢٣) ، كما تضع الذبابة بيضها قريبا من قاعدة النبات ، أو فى شقوق فى الأرض قريبة من النبات ، كما يوضع البيض أيضا على الأبصال فى المراحل

المتقدمة من حياة النبات ، ويفقس البيض إلى يرقات صغيرة بيضاء عديمة الأرجل يتراوح طولها ١ ــ ٨ مم . وتعتبر اليرقات الطور الضار للنبات ؛ إذ يحدث الضرر بمجرد فقس البيض ، حيث تزحف اليرقات نحو الأبصال ، فتثقبها وتعيش فى أنفاق بالأوراق ، وتتغذى إلى أن تصل إلى حجمها الكامل .



شكل (١٠ – ٢٢) : أعراض الإصابة بالحامول فى البصل .



شكل (١٠ - ٢٣) : ذبابة البصل (الصغيرة) .

ومن أهم أعراض الإصابة موت البادرات والنباتات الصغيرة ، وذبول الأوراق من القمة للقاعدة ، ووجود أنفاق بالأوراق ، وأيضاً وجود اليرقات والعذارى ، وسهولة اقتلاع النباتات . وتؤدى الإصابة إلى نقص محصول البصل وتدهور نوعيته ، كما تعمل تغذية اليرقات على تجريح الأبصال ، وإحداث ونشر الإصابة ببعض الأمراض الفطرية والبكتيرية .

وتكافح ذبابة البصل بالرش بمبيد البريميسيد ٢٠٪ قابل للبلل ، بمعدل ٢ كجم للفدان ، أو الفولاتون ٥٠٪ مستحلب بمعدل ٢ لتر ، أو الأكتيليك ٥٠٪ بمعدل مستحلب ٢ لتر أيضاً للفدان . ويضاف أى من هذه المبيدات إلى ٤٠٠ لتر ماء فى الرشة الأولى ، و ٦٠٠ لتر فى الرشات التالية . وتعطى الرشة الثانية عادة بعد السدة الشتوية مباشرة ، ثم تعطى الرشة الثالثة قبل تقليع المحصول بنحو ٣٠ — ٤٠ يوماً ، والرشة الرابعة بعد ذلك بعشرة أيام أخرى . هذا .. وتخلط المبيدات المستعملة فى مكافحة ذبابة البصل الصغيرة ، مع تلك المستعملة فى مكافحة البياض الزغبى واللفحة الأرجوانية ، وهى تفيد أيضاً فى مكافحة التربس وذبابة البصل الكبيرة . أما حقول إنتاج البذور ، فإنها ترش بعد شهر من الزراعة رشة واحدة بأحد المبيدات التى سبق ذكرها ، كما قد يستعمل أيضا مبيد السيليكرون ٧٢٪ مستحلب ، بمعدل ١٧٥ مل لكل ١٠٠ لتر ماء ، على أن يستعمل ٤٠٠ لتر من محلول الرش للفدان .

ذبابة البصل الكبيرة

تتشابه ذبابة البصل الكبيرة (*Eumerus* spp) ، مع ذبابة البصل الصغيرة فى أن الطور الضار هو

اليرقة ، وهى عديمة الأرجل ، لونها أبيض مائل إلى الاصفرار ، ويبلغ طولها عند اكتمال نموها حوالى ٨ مم . وتصيب اليرقة أبصال البصل فى الحقل والمخزن ، كما تؤدى إلى إتلافها .

تكافح ذبابة البصل الكبيرة فى الحقل بنفس المبيدات التى تستخدم فى مكافحة ذبابة البصل الصغيرة ، بينما تستلزم مكافحتها فى المخازن فرز الأبصال المصابة وحرقها ، مع تطهير المخازن قبل التخزين بمستحلب السولار والصابون ، بمعدل لتر من الأول مع ٥٠ جم من الثانى ، وإضافتهما إلى نصف لتر ماء ، على أن تخفف لرش أربعة أمتار مربعة من السطح . كذلك تعفر التقاوى المخزنة بالسيفين ١٠٪ مسحوق ، بمعدل ١٫٢٥٠ كجم من المبيد لكل طن من الأبصال ، وتفرز الأبصال دوريًّا كل أسبوعين لاستبعاد المصاب منها ، وتفرز ثانية عند الزراعة ، بحيث لا يزرع سوى الأبصال السليمة تماماً .

تربس البصل

يعرف تربس البصل onion thrips ، بالاسم العلمى *Thrips tabaci* ، وهو يصيب — إلى جانب البصل — العديد من المحاصيل الزراعية الأخرى ، أهمها : البطاطس ، والبرسيم ، والقمح ، والشعير ، والفول ، والعدس ، والقصب ، والكتان .

تحدث معظم الإصابة بالتربس خلال الفترة من أكتوبر حتى أبريل ، وتضع الحشرة بيضها بين الأوراق الصغيرة الداخلية المحمية . وتتغذى اليرقات بعد الفقس على الأوراق الداخلية ، حيث تجد الحماية من الظروف الجوية غير المناسبة ومن المفترسات . تتعذر اليرقات فى الأرض ، وتظهر الحشرة الكاملة بعد نحو ١٠ — ١٤ يوماً من وضع البيض ، والحشرة الكاملة صغيرة ؛ إذ يبلغ طولها ١ — ١٫٥ سم ، لونها أصفر رمادى ، وذات أجزاء فم ثاقبة ماصة تمتص محتويات الخلايا (شكل ١٠ — ٢٤) . وتنتقل الحشرة من موقع لآخر حتى تأخذ الورقة لوناً أخضر مائلًا إلى الاصفرار ، كما تنتقل أيضاً من نبات لآخر بسهولة ، وذلك لأنها مجنحة .



شكل (١٠ — ٢٤) : تربس البصل .

ومن أهم أعراض الإصابة انحناء الأوراق الصغيرة وتشوهها ، وظهور بقع صغيرة فضية على الأوراق الأكبر المصابة ، وذلك لانعكاس الضوء الساقط على الخلايا التى امتصت منها العصارة . ويتحول مكان الإصابة إلى اللون البنى ، خاصة قمم الأوراق الكبيرة . وتؤثر الإصابة على كمية وجودة محصول البصل ، كما تصاب الحوامل النورية ، ويتأثر محصول البذور .

يكافح التربس بالرش بالأكتيلك ، أو البريميسيد ، أو الفولاتون بنفس الطريقة والتركيزات المستعملة فى مكافحة ذبابة البصل الصغيرة .

حلم البصل

يطلق على حلم البصل onion bulb mite الاسم العلمى *Rhizoglyphus echinopus* . وهو من آفات المخازن الخطيرة .. لونه أبيض سمنى . أما أجزاء الفم والأرجل ، فلونها بنى ، يسبب تلفاً كبيراً أثناء الشحن ، ويساعد على الإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية .

أكاروس البصل

يطلق على أكاروس البصل brown wheat mite الاسم العلمى *Petrobia cepae* ، لونه عنبرى أو بنى فاتح أو أسود ، وأجزاء الفم ثاقبة ماصة . يمتص الأكاروس عصاره النبات إلى أن يصفر لون الأوراق ، ويتغير لونها فى النهاية إلى اللون الرمادى ، ثم تذبل وتموت (مرسي وآخرون ١٩٧٣ ، وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) .



ثانياً : الثوم



الفصل الحادى عشر

الثـــوم

تعريف محصول الثوم وأهميته

يعرف الثوم فى اللغة الإنجليزية باسم garlic ، ويطلق عليه الاسم العلمى *Allium sativum* ، ويعد الثوم ثانى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة النرجسية بعد البصل . ومن المعتقد أن موطن الثوم هو منطقة وسط آسيا ، وقد عرفه قدماء المصريين .

القيمة الغذائية

يعد الثوم من الخضر الغنية بالقيمة الغذائية ، ولكنه لايستهلك إلا بكميات ضئيلة ؛ ولذا فإنه لايعتمد عليه كمصدر لأى من العناصر الغذائية . يحتوى كل ١٠٠جم من الجزء الصالح للأكل من الثوم على ٦١٫٣جم ماء ، و١٣٧ سعرا حراريا ، و٦٫٢جم بروتين ، و٠٫٢ جم دهون ، و٣٠٫٨ جم مواد كربوهيدراتية ، و١٫٥ جم ألياف ، و١٫٥ جم رماد ، و٢٩ ملليجرام كالسيوم ، و٢٠٢ ملليجرام فوسفور ، ١٫٥ ملليجرام حديد ، و١٩ ملليجرام صوديوم ، و٥٢٩ ملليجرام بوتاسيوم ، و٣٦ ملليجرام مغنسيوم ، وآثار من فيتامين أ ، ٠٫٢٥ ملليجرام ثيامين ، و٠٫٠٨ ملليجرام ريبوفلافين ، و٠٫٥ ملليجرام نياسين ، و١٥ ملليجرام حامض أسكوربيك (عن Watt & Merrill ١٩٦٣) .

ويتضح من ذلك أن الثوم غنى بكل من المواد الكربوهيدراتية ، والنياسين ، وعنصر الفوسفور ، كما أنه يحتوى على كميات جيدة من كل من البروتين ، والكالسيوم ، والحديد ، والثيامين ، والريبوفلافين ، وحامض الأسكوربيك . هذا .. وتبلغ نسبة الفاقد عند تجهيز الثوم نحو ١٢٪ ، ويتمثل ذلك فى القشور الخارجية المغلفة للرأس . وقد حظى الثوم بأهمية طيبة خاصة ، نظراً لما نُسب إليه من فوائد فى هذا المجال . ومن المعروف أن الثوم يحتوى على مادة مضادة للبكتيريا السالبة والموجبة لصبغة جرام تسمى آليسين allicin .

الاستعمالات

يزرع الثوم من أجل فصوصه التى تستعمل فى إكساب العديد من المأكولات نكهة خاصة مرغوبة . ويستهلك الثوم بكميات كبيرة نسبيا فى الدول العربية ، ودول شرق أوروبا ، ومعظم الدول الأسيوية عما فى باقى دول العالم ، كما وجد أن الثوم يحتوى على مركبات كبريتية خاصة تؤدى إلى كسر طور السكون فى كورمات الجلاد يولس ، وبعض الأشجار ، مثل كريز الزينة . وهذه المركبات هى آليل سلفيد allyl sulfide ، وميثيل داى سلفيد Methyl disulfide ون — بروبيل سلفيد n-propyl sulfide (Hosoki وآخرون ١٩٨٦) وهى من المواد الكبريتية المسئولة عن النكهة المميزة للثوم .

الأهمية الاقتصادية

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالثوم فى العالم عام ١٩٨٥ نحو ٥٢٨٠٠٠ هكتار ، كان منها ٣٨٢٠٠٠ هكتار فى آسيا ، و ٨٩٠٠٠ هكتار فى أوروبا ، و ٢٦٠٠٠ هكتار فى أمريكا الجنوبية ، و ١٣٠٠٠ هكتار فى أمريكا الشمالية ، و ٨٠٠٠ هكتار فى أفريقيا ، منها ٦٠٠٠ هكتار فى مصر وحدها ، بينما لم يزرع الثوم فى مساحات يُعتد بها فى أستراليا وأوقيانوسيا . ومن الدول العربية الأخرى التى زرع بها الثوم فى مساحات تراوحت من ألف إلى ألفى هكتار كل من السودان ، وتونس ، والعراق ، ولبنان ، وسوريا . وقد احتلت مصر المرتبة الأولى بين جميع دول العالم فى متوسط محصول الهكتار ، حيث بلغ ٣١٫٤ طناً ، وجاءت هايتي والنرويج فى المرتبتين الثانية والثالثة بمتوسط إنتاجية قدره ٢٨٫٠ ، و٢٢٫٢ طناً للهكتار على التوالى . أما باقى دول العالم ، فقد كانت إنتاجيتها منخفضة كثيراً عن ذلك ، إذ بلغت ١٣٫٩ طناً للهكتار فى الولايات المتحدة ، و٣٫٦ طنا فى تركيا وهى الدولة التى زرعت بها أكبر مساحة من الثوم فى العالم عام ١٩٨٥ قدرت بنحو ١١٠٠٠٠ هكتار . وبلغ متوسط إنتاج الهكتار على مستوى العالم ٥٫٦ طناً ، وتراوح المتوسط من ٤٫٧ طناً للهكتار فى الدول النامية إلى ٦٫١ فى الدول المتقدمة ذات الاقتصاد الحر ، و٧٫٥ فى الدول المتقدمة ذات الاقتصاد الموجه (عن FAO ١٩٨٦) .

وقد قدرت مساحة الثوم فى مصر عام ١٩٨٦ بنحو ١٢٨٣٩ فدان ، كان منها ٨٦٤٨ فدان منفردة ، وباقى المساحة (حوالى الثلث) كان فيها الثوم محملاً على محاصيل أخرى . وقد بلغ إجمالى الإنتاج ٨٢٧٤٧ طن ، وكان متوسط إنتاج الفدان ٧٫٠ أطنان للمحصول المنفرد ، و٥٫٣ طنا للمحصول المحمل (عن الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعى ١٩٨٧) . ويتضح لدى مقارنة هذه الأرقام أن إنتاجية الثوم قد انخفضت بشدة عام ١٩٨٦ ، بالمقارنة بالأعوام الخمسة السابقة (FAO ١٩٨٦) . وتعتبر أهم مراكز إنتاج الثوم فى مصر هى بعض مناطق مصر العليا ، خاصة : جرجا ، ومحافظة بنى سويف ، ومنطقة نقيطة بمحافظة الدقهلية .

الوصف النباتي

الثوم نبات عشبي معمر ، ولكن تجدد زراعته سنويا .

الجذور

يتشابه المجموع الجذرى للثوم مع المجموع الجذرى للبصل ، وينتج كل نبات من ٤٠ — ٦٠ جذراً تنتشر جانبيا لمسافة نحو ٤٥ سم ، ورأسياً لعمق ٧٥ سم . تعتبر جذور الثوم قليلة التفريغ ، لكن تفرغاتها أكثر وأطول قليلاً مما فى البصل ، وتنتشر الجذور فى الطبقة السطحية من التربة ، وتشغلها بصورة جيدة (Weaver & Bruner ١٩٢٧) .

الساق

تتشابه ساق الثوم مع ساق البصل ، وتموت الساق الرئيسية للنبات عند نضج البصلة ، كما تموت الجذور والأوراق ، وتظل الفصوص فقط محتفظة بحيويتها .

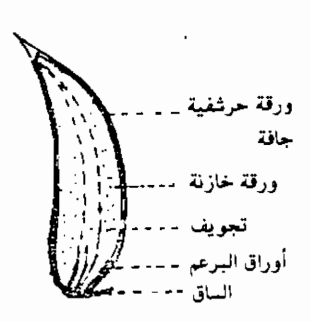
الأوراق والفصوص

أوراق الثوم زورقية الشكل أى غير أنبوبية ، ويبلغ عرضها نحو ٥ر١ — ٣ سم . ولا يختزن الغذاء فى قواعد الأوراق ، كما هى الحال فى البصل ، بل تصبح قواعد الأوراق عند نضجها رقيقة ، وجافة وحرشفية . ويختزن الغذاء أساساً فى البراعم الإبطية التى تسمى بالفصوص cloves ، والتى تتكون منها رأس الثوم ، كما تتكون الفصوص فى آباط الأوراق الخضرية فقط foliage leaves ، وهى الأوراق الصغيرة القريبة من مركز النبات . ويعني ذلك أن البصلة قد تحاط بأكثر من ١٢ ورقة لاتوجد فى آباطها فصوص ، وهى التى تعرف بالأوراق المغلّفة Wrapper leaves .

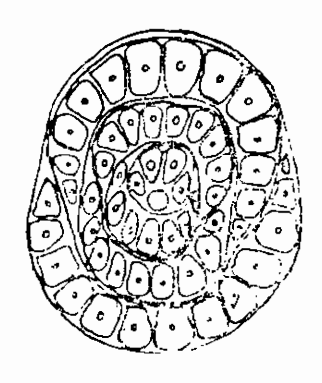
تتكون رأس الثوم (البصلة) من ٤ — ٨ محيطات من الفصوص (شكل ١١ — ١) ، يحتوى كل محيط منها على ٨ — ١٤ فصا ، ويشبه المحيط شكل حدوة الفرس ، ويصغر فيه حجم الفصل كلما كان قريباً من أحد طرفى الحدوة . ويوجد كل محيط فى إبط ورقة .

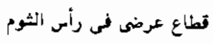
يتكون كل فص من ورقتين ناضجتين وبرعم خضرى (شكل ١١ — ١) . وتسمى الورقة الخارجية بالورقة الحامية Protective leaf ، وهى عبارة عن غمد أسطوانى ذى فتحة صغيرة فى قمته ، ويكون نصلها أثريا . ويحيط الغمد بكل الفص ، وتكون له طبقة سطحية من الأنسجة المتليفة القوية التى تصبح رقيقة ، وجافة ، ومتينة عند النضج . وتوجد بداخل الورقة الحامية ورقة أخرى خازنة Storage leaf تتكون من غمد سميك هو عضو التخزين الوحيد بالفص ، وتشكل نحو ٨٠٪ من الفص . ويوجد بداخل هذه الورقة — وعند قاعدتها — العديد من الأوراق الصغيرة جدًّا ، وهى التى تكوّن البرعم الذى ينمو عند زراعة الفص ، ويطلق على الورقة الخارجية للبرعم اسم ورقة النبت sprout leaf ، وهى عديمة النصل . تبرز هذه الورقة أعلى سطح التربة عند إنبات الفص ، لكنها لاتنمو لأكثر من ذلك . وتخرج من داخل هذه الورقة الأوراق الخضرية Foliage leaves ، والتى

تكون النموات الخضرية للنبات . ويكون لهذه الأوراق نصلاً ، وتصغر فى الحجم تدريجياً نحو مركز الفص (Jones & Mann ١٩٦٣) .



قطاع طولى فى فص الثوم




قطاع عرضى فى رأس الثوم

شكل (١١ – ١) : قطاع عرضى فى رأس الثوم ، وقطاع طولى فى أحد الفصوص (عن مرسي وآخرين ١٩٧٣) .

النموات الزهرية

إن الشمراخ الزهرى لنبات الثوم مصمت وقصير ، بعكس الحال فى البصل الذى يكون شمراخه الزهرى مجوفاً وطويلاً . وينتهى الشمراخ بنورات خيمية صغيرة ، توجد بها بلابل زهرية inflorescence bulbils دائما ، كما قد تحتوى أحياناً على أزهار أيضاً ، إلا أن الأزهار تكون دائماً صغيرة ، وعقيمة ولاتعقد أبداً ، ويعنى ذلك أنه ليست للثوم بذور . هذا .. وقد تظهر البلابل أحياناً داخل الشمراخ الزهرى ، وقد تكون أحياناً قريبة بدرجة كبيرة من البصلة الأرضية . وتشبه البلابل فى تركيبها فص الثوم .

الأصناف

يعتبر الثوم من أقل محاصيل الخضر فيما يتصل بعدد الأصناف المعروفة ، وذلك نظراً لأنه لاينتج بذوراً ، ومن ثم تقل فيه الاختلافات الوراثية التى تصاحب الانعزالات عند التكاثر الجنسى . وتعتبر الطفرات الطبيعية المصدر الرئيسى للاختلافات فى هذا المحصول ، كما تعد الطفرات المستحدثة صناعيا الوسيلة الوحيدة المتاحة لتحسين الأصناف المتوفرة .

ومن أهم أصناف الثوم المعروفة مايلى :

١ ــ البلدى أو المصرى :

وفيه الأوراق ذات نصل ضيق ، الرأس صغير ، وتحتوى على عدد كبير من الفصوص الصغيرة

الحجم التى قد يصل عددها إلى ٦٠ فصا ، وتكون موزعة على عدة مُدر ، كما يكون غلاف الرأس الخارجي أبيص اللون ، والطعم والرائحة قويتين ، وهو مبكر النضج ، ويتحمل التخزين .

٢ ــ الإيطالى :

تحتوى الرأس على عدد كبير من الفصوص المتماسكة ، والغلاف الخارجى للرأس قرنفلى اللون ، ومتأخر النضج .

٣ ــ اليابانى :

تكون الرأس كبيرة ، وتحتوى على عدد قليل نسبيًّا من الفصوص المتوسطة الحجم ، كما أن الغلاف الخارجى للرأس أبيض اللون ، مبكر النضج .

٤ ــ الصينى :

الرأس كبير ، وتحتوى على عدد قليل نسبيا من الفصوص الكبيرة الحجم ، والتى تتراوح من ٥ ــ ٢٠ فصاً موزعة على مدارين . ويكون الغلاف الخارجى للرأس ذا لون أبيض مشوب بالوردى ، وهو متأخر النضج عن الصنف البلدى ، وأقل قدرة على التخزين من البلدى .

٥ ــ الأمريكى :

الرؤوس متوسطة الحجم ، تحتوى على نحو ٣٠ ــ ٤٠ فصاً أكبر قليلاً فى الحجم مما فى الثوم المصرى ، وقشرته الخارجية بيضاء اللون ، ومتوسط فى موعد النضج .

٦ ــ المكسيكى :

الأوراق ذات نصل عريض ، والفصوص قليلة العدد وكبيرة الحجم ، وهو متأخر النضج لايتحمل التخزين .

وقد أجرى Elgindy (١٩٦٦) مقارنة بين أصناف الثوم البلدى ، والأمريكى واليابانى فى عدد من الصفات الهامة ، تبيّن منها مايلى :

وجه المقارنة	البلدى	الأمريكى	اليابانى
موعد النضج	مبكر	متوسط	متأخر عن البلدى بنحو شهر
نسبة النباتات التى تكون حوامل نورية (٪)	٥٠	٨٠	٧٠
قطر البصلة (سم)	٥٫٠	٥٫٤	٥٫٩
عدد الفصوص بالبصلة	٥٠	٣٠	١٨
وزن الفص (جم)	١٫٦	٢٫٧	٦٫٢

كما أوضحت دراسات Maksoud وآخرين (١٩٨٤ a) تفوق الصنف الصينى على كل من الصنفين المصرى والأمريكى فى شلقان والزقازيق ، بينما تفوق الصنف المصرى على الصنفين الآخرين فى منطقة سدس .

هذا .. ومن أهم أصناف الثوم الأمريكية هى تلك التى تنتشر زراعتها فى ولاية كاليفورنيا ، وهى كاليفورنيا إيرلى California Early ، وكاليفورنيا ليت California Late ، وكريول Creole (Sins وآخرون ١٩٧٨) .

الاحتياجات البيئية

التربة المناسبة

تنجح زراعة الثوم فى كل أنواع الأراضى التى تنجح فيها زراعة البصل . وأنسب الأراضى لذلك هى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف ، ولا تفضل زراعة الثوم فى الأراضى الثقيلة ، لأنها تؤدى إلى زيادة نسبة الأبصال المشوهة ، كما يصعب إجراء عملية الحصاد فيها . ولا تجود زراعة الثوم فى الأراضى الرملية لعدم احتفاظها بالرطوبة الكافية لنمو النباتات إلاّ إذا اتبعت فيها طريقة الرى بالتنقيط .

تأثير العوامل الجوية

يحتاج نبات الثوم إلى جو بارد معتدل فى أطوار نموه الأولى لتناسب النمو الخضرى الجيد ، وذلك قبل أن تبدأ النباتات فى تكوين الأبصال ، لأنها – أى النباتات – لا تكون أوراقًا جديدة متى بدأت فى تكوين الأبصال . ويتوقف حجم البصلة النهائى على مقدار النمو الخضرى للنبات عند بداية تكوينها ، ولا يتحمل نبات الثوم الصقيع أو الحرارة المرتفعة فى الأطوار الأولى من نموه ، ولكن يتحمل الحرارة المرتفعة بدرجة أكبر من البصل . والظروف التى تناسب تكوين الأبصال هى النهار الطويل والحرارة المرتفعة ؛ لذا فإن النبات يبدأ فى تكوين الرؤوس فى فصل الربيع . ويحتاج النبات إلى جو دافىء عند نضج الرؤوس ، كما تساعد الرطوبة الجوية العالية على انتشار الإصابة بمرض الصدأ .. هذا . ويدرس تأثير العوامل الجوية على المحصول بتفصيل أكبر عند مناقشة فسيولوجيا الثوم .

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر الثوم بالفصوص أو بالبلابل bulblets ، ولكن الفصوص هى الأكثر استعمالاً كتقاو .

كمية التقاوى

برغم أن الفصوص الكبيرة الحجم تعطى عند زراعتها محصولاً أكبر ، إلا أن الثوم لايدرّج عادة عند الزراعة . ويلزم لزراعة الفدان نحو ٥٠ – ٧٥ كجم من الفصوص . ويمكن الحصول على هذه

الكمية من نحو ١٠٠ – ١٥٠ كجم من نباتات الثوم البلدى بالعروش . أما فى حالة تدريج الفصوص ، فسنجد أن كمية التقاوى اللازمة تتراوح من ٣٥ كجم للفدان فى حالة استعمال الفصوص الصغيرة ، والتى تزن جرامين إلى ٥٠ كجم للفدان فى حالة استعمال الفصوص المتوسطة الحجم التى تزن ٣ جم ، وإلى ٧٥ كجم للفدان فى حالة استعمال الفصوص الكبيرة الحجم التى تزن ٤,٥ جم (مرسى والمربع ١٩٦٠) . ولا تختلف البلابل المتكونة فى النورة عن الفصوص التى تتكون فى الرأس إلا فى كون الأولى صغيرة الحجم غالباً بدرجة تجعلها غير صالحة للزراعة . وتجب عدم زراعة الفصوص أو البلابل التى يقل وزنها عن الجرام . وتتوقف كمية التقاوى اللازمة أيضاً على طريقة الزراعة والصنف المستعمل ، فالثوم المحمل يحتاج إلى نصف كمية التقاوى المذكورة آنفاً . وقد تتطلب الزراعة الكثيفة زيادة كمية تقاوى الصنف البلدى إلى ٢٠٠ كجم للفدان ، أما الصنف الصينى أو الفصوص الكبيرة ، فيلزم منه ٣٠٠ كجم للفدان .

إعداد التقاوى

يجب دائما استعمال الرؤوس السليمة الخالية من الإصابات المرضية والتفريغ ، وتخزن هذه الرؤوس كاملة ، ولا تفصص إلا قبل الزراعة ، لأن تفصيصها قبل التخزين يؤدى إلى سرعة تلفها ، وتفريغها ، وضعف إنباتها كثيراً ، ولكن تجب العناية بفصل الفصوص جيداً قبل الزراعة ، ويفضل نقع الفصوص فى ماء جار لمدة ٦ – ١٢ ساعة قبل الزراعة ، حيث يساعد ذلك على سرعة الإنبات .

وقد قام Maksoud وآخرون (١٩٨٣ a) بدراسة تأثير درجة حرارة تخزين الأبصال على إنبات ، ونمو ، ومحصول نباتات الثوم . وقد أوضحت النتائج أن معاملات الحرارة المنخفضة (٥ و ١٠°م) قبل الزراعة أسرعت معدل إنبات فصوص الثوم ، وكان التأثير أكثر وضوحاً فى الصنف الصينى ، بالمقارنة بالصنف الأمريكى ، كما كان للتخزين فى ٥° م أثره على تقليل كل من الوزن الطازج والجاف لأوراق النباتات . وقد أوضحت النتائج أن تخزين الأبصال قبل الزراعة لمدة أسبوعين على درجة حرارة منخفضة أدى إلى إسراع النضج ، وانخفاض المحصول الكلى ، ومتوسط وزن الأبصال ، بالمقارنة بالتخزين على درجة حرارة الغرفة . وفى دراسة أخرى (Maksoud وآخرون ١٩٨٤ b) ، درس الباحثون تأثير تبريد الفصوص قبل الزراعة على درجات ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠°م لمدة ٢ – ٤ أسابيع على النمو وإنتاجية ثلاثة أصناف من الثوم ، وهى : المصرى والأمريكى والصينى . وقد أوضحت النتائج أن تخزين الثوم على درجات الحرارة المنخفضة أدى إلى انخفاض النمو ، ولكنه أسرع النضج إذا ما قورن بالتخزين على درجة حرارة الحجرة ، كما نقص المحصول النهائى ، ومتوسط وزن الأبصال بانخفاض درجة حرارة التخزين . وكان الأثر المثبط الدرجة الحرارة المنخفضة على الثوم واضحاً بزيادة مدة التخزين .

طرق الزراعة

يزرع الثوم بالطرق التالية :

١ – الزراعة بـ (الشك) : تعتبر الزراعة بالشك هى الطريقة السائدة فى مصر ؛ إذ تحرث الأرض مرتين مع التزحيف عقب كل مرة وإضافة السماد البلدى ، بمعدل ١٥ – ٢٠ مترا مكعباً عقب الحرثة الأولى ، وتخطط الأرض بعد الحرثة الثانية إلى خطوط بعرض ٥٠ – ٦٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢ – ١٤ خطاً فى القصبتين) . ويفضل فى حالة إصابة الأرض بالحشائش بصورة وبائية أن تتم مكافحتها أولا بمبيد مناسب ، مثل ستومب . تروى الأرض قبل الزراعة بنحو يومين إلى ثلاثة أيام (تسمى بالريّة الكذّابة) ، وبعد أن تجف الأرض بشكل مناسب ، تغرس الفصوص على الريشتين (جانبى الخط) على مسافة ٧ – ١٠ سم .ويراعى غرس الفصوص وهى قائمة ؛ أى يكون جزؤها السفلى المتصل بالساق إلى أسفل ، كما يراعى أن يغرس ثلثا الفص فقط ، ويترك الثلث العلوى ظاهراً على سطح التربة ، وأن تكون الزراعة بفص واحد ، وليس بعدة فصوص ملتصقة ، وأن تروى الأرض رية خفيفة بعد غرس الفصوص بها .

اما عند اتباع طريقة الشك فى زراعة المحصول المحمل ، فإن الأرض تجهز لزراعة القطن أو الذرة ، ثم تغرس الفصوص بنفس الطريقة السابقة على الريشة الشمالية أو الغربية ، وتترك الريشة الأخرى لزراعة المحصول الرئيسى فيما بعد(الإدارةالعامة للتدريب ١٩٨٣)

٢ – الزراعة فى سطور : تزرع الفصوص على مسافة ٧ سم فى سطور تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠ سم فى أحواض بأبعاد ٣ × ٣ م .

٣ – الزراعة نثراً فى أحواض : تنثر الفصوص فى أحواض بأبعاد ٣ × ٣ م .

ويعاب على هذه الطريقة أن لبعض النباتات رقبة ملتوية ، بينما لا يتأثر المحصول إلا فى الحالات التى يكون فيها الفص مقلوباً تماماً . ولتلاق نقص المحصول الذى تحدثه هذه الحالات ، يوصى بزيادة كمية التقاوى بنسبة ٥ – ١٠٪ (عن Jones & Mann ١٩٦٣) .

٤ – الزراعة الآلية : يزرع الثوم فى كاليفورنيا آلياً على مصاطب بعرض ١٠٠ سم ، وبكل منها سطران للزراعة بينهما مسافة ٣٠ – ٥٠ سم . وتزرع الفصوص على مسافة ٥ر٢ – ٥ر٧ سم من بعضها بمعدلات تتوقف على الصنف المستعمل فى الزراعة كما يلى (عن Sims وآخرين ١٩٧٦) :

الصنف	عدد الفصوص فى كل متر طولى من السطر	كمية الفصوص اللازمة للفدان (كجم)
كريول Creole	٥٠ – ٦٠	٣٥٠ – ٥٣٠
كاليفورنيا إيرلى California Early	٤٠ – ٥٠	٧٠٠ – ٩٠٠
كاليفورنياليت California Late	٥٠ – ٦٠	٨٢٥ – ٩٥٠

وقد درس Maksoud وآخرون (١٩٨٣ b ، و ١٩٨٤ c) تأثير كثافة الزراعة على الثوم المصرى والصينى فى مواقع مختلفة من مصر . وقد دلت النتائج أن الإنبات والوزن الطازج والجاف للنباتات كان مرتفعاً عند الزراعة على المسافات الواسعة (١٠ ، ١٥ سم) ، بالمقارنة بمسافات الزراعة الضيقة (٥ سم) ، كما أوضحت النتائج أن المحصول كان عاليا ، وأن الأبصال كانت صغيرة الحجم عند الزراعة على المسافات الضيقة ، فازداد محصول الصنف المصرى بمقدار ٢٩٫٨ ، و١٠١٪ عند زراعة على مسافة ١٠ ، و٥ سم على التوالى ، بالمقارنة بالزراعة على مسافة ١٥ سم . وبالمقارنة .. وصلت نسبة الزيادة المماثلة فى الصنف الصينى إلى ٣٠,٥ و٧٩,٦٪

مواعيد الزراعة

تمتد زراعة الثوم البلدى من منتصف أغسطس حتى آخر أكتوبر فى الوجه البحرى ومصر الوسطى ، وحتى ديسمبر فى الوجه القبلى . ولكن يفضل دائما التبكير فى الزراعة حتى تكون النباتات نمواً خضرياً جيداً قبل أن تبدأ فى تكوين الأبصال ، وذلك لأن الأبصال تبدأ فى التكوين بمجرد ارتفاع درجة الحرارة وزيادة طول النهار . ويعد منتصف شهر سبتمبر أقصى موعد للزراعة . وقد تبين من دراسات Elgindy(١٩٦٦) أن نباتات الثوم البلدى تنضج فى وقت واحد ، أيًّا كان موعد الزراعة ، ووجد كذلك أن تأخير الزراعة فى الجيزة عن الأسبوع الأول من شهر أكتوبر يؤدى إلى نقص المحصول . وقد أختبر Maksoudوآخرون (١٩٨٣ c) ثلاثة مواعيد لزراعة الثوم فى مصر هى ١٥ سبتمبر ، وأول أكتوبر ، و١٥ أكتوبر ، ووجدوا أن الزراعة المبكرة كانت أفضل ، حيث سمحت بتكوين نمواً خضريا كبيراً ، وأدت بالتالى إلى الحصول على محصول عال ذى جودة عالية . وفى دراسة أخرى (Maksoudوآخرون ١٩٨٤ a) أعطت الزراعة المبكرة فى أول سبتمبر نمواً أفضل من حيث الوزن الطازج والجاف للنبات ، كما كان وزن الأبصال وكمية المحصول كبيرة ، بالمقارنة بمواعيد الزراعة الأخرى ، وهى ١٥ سبتمبر وأول أكتوبر . ولقد أوضحت النتائج أن ميعاد

لزراعة المناسب الذى يعطى محصولاً أفضل هو من أول سبتمبر إلى منتصفه بالنسبة لمنطقة شلقان ، ومن منتصف سبتمبر إلى منتصف أكتوبر بالنسبة للزقازيق ، ومن منتصف سبتمبر إلى أول أكتوبر بالنسبة لمنطقة سدس .

عمليات الخدمة الزراعية

الترقيع

تجرى عملية الترقيع للجور الغائبة بعد ٧ — ١٠ أيام من الزراعة فى الصنف البلدى ، وبعد ٢٠ — ٢٥ يوما فى الصنف الصينى ، وذلك نظرا لأنه يتأخر فى الإنبات .

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

نظراً لبطء نمو نبات الثوم فى الشهور الأولى بعد الزراعة ، فمن الممكن أن تضر الحشائش السريعة النمو بالنبات إذا تركت دون تنقية . وتجب إزالة الحشائش بالعزق السطحى (خربشة) بمجرد تكامل الإنبات ، مع تجنب العزق العميق ، وذلك لأن جذور الثوم لاتتعمق كثيرا فى التربة ، ويراعى الترديم حول النباتات عند إجراء عملية العزق . ويحتاج الثوم إلى ٤ — ٥ عزقات أثناء نموه ، ولكن يقل عدد العزقات إلى اثنين إذا استعملت المبيدات فى مكافحة الحشائش قبل الزراعة . كما نجحت طريقة تعقيم التربة بالإشعاع الشمسى بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف — لمدة ٤ — ٦ أسابيع — قبل الزراعة فى مقاومة حشائش النفل ، والخزر البرى ، والسعد ، بينما قلت فاعلية هذه الطريقة فى مقاومة عرف الديك والسلق ؛ مما استلزم إجراء عزقة خفيفة ، أو عزقتين لمحصول الثوم أثناء فترة نموه . وقد حققت معاملة العزق العادى ٣ أو ٤ مرات ، والتعقيم بالإشعاع الشمسى لمدة ٦ أسابيع قبل الزراعة أعلى محصول للفدان (Maksoud & Fayed ١٩٨٤) .

الــرى

يحتاج الثوم إلى رى معتدل ومنتظم ، فتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية إلى زيادة سمك رقبة البصلة ، وزيادة نسبة الرطوبة فيها ، وانخفاض مقدرتها على التخزين ، ورداءة لونها . أما عدم انتظام الرى ، فيؤدى إلى تشويه شكل الرؤوس . وتقل الفترة بين الريات فى الأراضى الخفيفة وفى الجو الحار ، كما يوقف الرى عندما يبدأ ظهور علامات النضج ، ويكون ذلك قبل الحصاد بنحو أسبوعين إلى أربعة أسابيع حسب قوام التربة والظروف البيئية . ويؤدى الاستمرار فى الرى خلال تلك الفترة إلى ضعف قابلية الأبصال للتخزين .

وقد درس Maksoud وآخرون (١٩٨٦) تأثير مستويات مختلفة من رطوبة التربة ، وهى الرى عند استنفاد ١٥ ، ٣٠ ، ٦٠ ، ٩٠٪ من الرطوبة الميسرة فى التربة على أصناف الثوم الأمريكى والبلدى والصينى . وأوضحت النتائج أن المعاملة المناسبة كانت بالرى عند استنفاد ٣٠٪ من الرطوبة الميسرة

فى التربة ؛ مما أحدث تأثيراً فى زيادة معدل النمو ، ومتوسط وزن البصلة والمحصول الكلى ، والمحصول الصالح للتصدير ، كما صاحبتها زيادة فى كفاءة استخدام ماء الرى ، ومقدار الماء المستخدم لإنتاج وحدة الوزن من المحصول .

التسميد

يضاف السماد العضوى بمعدل ١٥ — ٢٠ متراً مكعباً للفدان عند إعداد الأرض للزراعة . وبالإضافة إلى ذلك .. فإن الثوم يحتاج إلى ١٢٠ وحدة أزوت ، و٦٠ وحدة فوسفور ، و٤٨ وحدة بوتاسيوم للفدان من الأسمدة الكيميائية . ويضاف ثُمن كمية الأزوت ، وثُلث كمية الفوسفور عند إعداد الأرض قبل الزراعة . أما باقى الكميات ، فتضاف على ثلاث دفعات ، الأولى : بعد شهر من الزراعة ، ثم شهرياً بعد ذلك . ويراعى ألّا تتأخر إضافة السماد عن ذلك ، حتى تكتمل الاستفادة منه ، ويتحقق الغرض من التسميد بتكوين نمو خضرى جيد قبل تكوين الأبصال .

وقد أوضحت الدراسات التى أجريت على صنف الثوم الصينى أن التسميد النيتروجينى يشجع على نمو نباتات الثوم بدرجة أكبر من التسميد الفوسفورى أو البوتاسى . وقد أدت المستويات المرتفعة من العناصر الكبرى إلى إحداث زيادة واضحة فى حجم الأبصال ، والمحصول الكلى ، والمحصول القابل للتسويق (Maksoud وآخرون ١٩٨٣ d) .

المعاملة بمنظمات النمو

أدت معاملة نباتات الثوم المصرى بالمااليك هيدرازيد بتركيز ٢٥٠٠ جزء فى المليون قبل الحصاد بأسبوعين إلى منع التزريع فى المخازن ، وزيادة فترة التخزين El-Oksh ١٩٧١) .

الفسيولوجى

تكوين الأبصال

تتكون أبصال الثوم عند ازدياد طول النهار فى فصل الربيع إلى الحد الحرج لتكوين الأبصال ، وتزداد سرعة تكوين الأبصال مع ارتفاع درجة الحرارة حتى ٢٥°م . ويتشابه الثوم فى ذلك مع البصل ، إلا أنهما يختلفان فى أن تكوين الأبصال فى الثوم يتأثر كذلك بدرجة الحرارة التى تتعرض لها الفصوص الساكنة أثناء التخزين ، وتلك التى تتعرض لها النباتات النامية فى الحقل قبل تكوين الأبصال ، فيؤدى تعريض الفصوص الساكنة أو النباتات الصغيرة لدرجة حرارة تتراوح من صفر إلى ١٠°م مئوية لمدة ٣٠ — ٦٠ يوماً إلى سرعة تكوين الأبصال فيما بعد . وكلما ازدادت فترة التخزين البارد ، أو انخفضت درجة حرارة التخزين فى تلك الحدود ، كانت النباتات المتكونة أكثر تبكيراً فى تكوين الرؤوس والنضج ، إلا أن النبات يكون صغيراً ، ولا يكوّن رأساً كبيرا . هذا .. ويتم التعرض للحرارة المنخفضة بالقدر الكافى فى معظم مناطق زراعة الثوم ، ويكون ذلك إما أثناء تخزين التقاوى، أو أثناء نمو النباتات خلال فصلى الخريف والشتاء (Mann & Minges ١٩٥٨) .

ويمكن الإسراع بتكوين الأبصال بالاستفادة من ظاهرة استجابة الثوم للحرارة المنخفضة أثناء التخزين ، حيث تنبت الفصوص بسرعة ، وبقوة أكبر عند الزراعة إذا سبق تخزينها فى درجة حرارة ٥ ــ ١٠°م ، وذلك عمّا إذا كان قد سبق تخزينها فى درجة صفر أو ٢٠°م . وتكون النباتات أطول مايمكن عندما تستخدم فى الزراعة فصوص سبق تخزينها فى درجة الصفر المئوى ، وتكون أقصر مايمكن عندما يكون التخزين السابق للزراعة فى حرارة ٢٠°م . وفى كلتا الحالتين تكون أوراق النباتات ضيقة ، وسيقانها الكاذبة رفيعة ، بينما تكون النباتات النامية من فصوص سبق تخزينها فى درجة حرارة ١٠°م ذات أوراق عريضة وسيقان سميكة . وقد جرت محاولات للاستفادة من هذه الظاهرة فى مصر فى إنتاج محصول مبكر من الثوم الصينى يصلح للتصدير . وقد أدى تخزين الرؤوس المعدة لاستخدامها كتقاوٍ فى درجة حرارة ١٠°م لمدة ثلاثة أشهر إلى التغلب على حالة السكون ، وبزراعة هذه الفصوص فى شهر سبتمبر ، فإنها تكون (ملسنة) (أى بدأت فى الإنبات) ، وتنمو سريعاً ، وتتكون الأبصال الصالحة للحصاد فى أوائل شهر يناير ، حيث يمكن تصديرها . أما عند زراعة الثوم الصينى بدون تعريض التقاوى لمعاملة الحرارة المنخفضة ، فإنها تنضج فى الموعد العادى فى شهر أبريل .

وبالمقارنة .. نجد أن الثوم لايكوّن أبصالاً عادة عند زراعته تحت ظروف الجو الدافىء والنهار القصير فى المناطق الاستوائية . وإذا مازرع على الهضاب المرتفعة فى هذه المناطق ، حيث يكون الجو أبرد ، فإن النباتات تكوّن أبصالاً ، ولكنها تكون صغيرة وغير منتظمة الشكل .

تأثير تقليم الأوراق على المحصول

تلجأ بعض المطاعم إلى إضافة أوراق الثوم الخضراء إلى عجينة الفلافل . وليس هناك من سبيل للحصول على هذه الأوراق إلّا بتقليم النبات . وقد وُجد أن إزالة الأوراق السفلية لنباتات الثوم أدت إلى نقص محصول الأبصال معنويا عند إجرائها فى النصف الثانى من موسم النمو ، والذى يرتبط بفترة تكوين الأبصال . وكان الصنف المصرى أكثر الأصناف تأثراً بهذه المعاملة ، وأقلها تأثراً الصنف الصينى (Maksoud & El- Tabbakh ١٩٨٣) .

الاتجاه المبكر نحو تكوين الحوامل النورية (الحنبطة)

تعنى الحنبطة نمو حوامل نورية للنباتات قبل أن يحل موعد حصادها . ومن أهم مساوىء هذه الظاهرة مايلى :

١ ــ تقليل حجم الأبصال ، وذلك لأن البلابل التى تتكون فى النورة تستهلك جزءاً من الغذاء .

٢ ــ سمك أعناق الأبصال المتكونة ، وذلك لأن الحامل النورى يكون قويًّا ومصمتاً . ولا تتهيأ نباتات الثوم للإزهار إلّا بالتعرض لدرجة الحرارة المنخفضة كما فى البصل . وقد لوحظ وجود اختلافات بين الأصناف فى مدى استعدادها للحنبطة . وتقل هذه الظاهرة عندما تكون الظروف البيئية مناسبة للنمو السريع والنضج المبكر (Jones & Mann ١٩٦٣) .

السكــون

تدخل فصوص الثوم فى فترة راحة عندما تصل النباتات إلى مرحلة النضج فى الحقل . وفى هذه الفترة لاتستطيع الفصوص الإنبات (التزريع) أو التجذير، حتى ولو تهيأت لها الظروف المناسبة لذلك . وتضعف حالة السكون تدريجياً فى المخازن ، ويكون ذلك أسرع عند التخزين فى درجة حرارة ٥ ــ ١٠°م ، عمّا فى حالة التخزين فى درجات الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك . ويستمر الضعف المستمر لحالة السكون هذه لمده ٤ ــ ٥ أشهر ، وبعدها تنتهى فترة الراحة . ويختلف طول فترة الراحة باختلاف الأصناف ، وذلك مما يؤثر على صلاحيتها للتخزين ، فهى أقصر كثيراً فى الصنف كاليفورنيا إيرلى عما فى الصنف كاليفورنيا ليت ، وذلك لدرجة أن الصنف الأول نادراً مايخزن (Mann & Minges ١٩٥٨) .

العيوب الفسيولوجية

تعتبر الرؤوس المشوهة غير المنتظمة الشكل rough bulbs من أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر فى محصول الثوم . وكثرة تعرض تقاوى الثوم المخزنة ، أو النباتات الصغيرة فى الحقل لدرجات الحرارة المنخفضة من أهم أسباب هذه الظاهرة حيث يؤدى ذلك إلى تكون فصوص فى آباط الأوراق الخارجية ، وقد تعطى هذه الفصوص نموات خضرية أثناء فصل النمو ، فتبدو كنمو جانبى للبصلة ، ثم تؤدى إلى فقد بعض الأوراق الخارجية المغلفة للرأس ، فتظهر بعض الفصوص بدون غلاف خارجى . ويزداد ظهور هذه الظاهرة فى حالات الزراعات المبكرة ، والتسميد الغزير ، وزيادة مسافة الزراعة ، وكل الظروف التى تشجع على النمو القوى السريع .

ومن العيوب الفسيولوجية الأخرى ظاهرة التفريغ ، وهى تحدث فى الثوم المخزن لعدة أشهر فى ظروف غير مناسبة ، كدرجات الحرارة المرتفعة ، أو الرطوبة النسبية الشديدة الانخفاض ، إذ تفقد الفصوص فى هذه الحالات نسبة عالية من رطوبتها ، فتنكمش داخل الورقة الخارجية الحامية للفص ، كما يفقد الفص جزءاً من محتواه من المواد الكربوهيدراتية فى التنفس نتيجة لارتفاع معدلات التنفس فى درجات الحرارة العالية . ويؤدى كل ذلك إلى احتفاظ الرؤوس بشكلها العادى ، ولكنها تكون خفيفة الوزن بسبب انكماش الفصوص ، وتفريغها من الجزء الأكبر من محتواها من الرطوبة والغذاء المخزن .

الحصاد والتداول والتخزين والتصدير

النضج والحصاد والتداول

قد (تقلّع) نباتات الثوم قبل تمام نضجها للحصول على عائد أكبر عند ارتفاع الأسعار فى بداية الموسم . وتباع هذه النباتات بغرض الاستهلاك المباشر ولا تخزن ، وذلك لزيادة محتواها من الرطوبة ، فلا تتحمل التخزين ، ولكن العادة هى أن يقلع المحصول بعد تمام نضجه .

ينضج الثوم بعد نحو ٦ ـــ ٧ أشهر من الزراعة ، ويكون ذلك فى شهرى مارس وأبريل فى الوجه القبلى ، وشهر مايو فى الوجه البحرى . أما علامات النضج ، فهى : اصفرار الأوراق ، وبدء جفافها ، وانحناؤها نحو الأرض . ويجرى الحصاد عندما تظهر هذه الأعراض على نحو ٩٠٪ من النباتات فى الحقل . وقد وجد Maksoud & El-Oksh ١٩٨٣) أن الثوم المصرى يجهز للحصاد بعد ٣٠ أسبوعاً من الزراعة بينما يتأخر الثوم الصينى عنه بأسبوعين .

ويؤثر موعد الحصاد على صلاحية رؤوس الثوم للتخزين . ولدراسة هذا الأمر .. زرع ثلاثة أصناف من الثوم هى : المصرى ، والأمريكى ، والصينى فى ثلاثة مواعيد هى : منتصف سبتمبر ، وأول أكتوبر ، ومنتصف أكتوبر ، وحُصد المحصول بعد ٢٧ ، و٢٩ ، ٣١ أسبوعاً من الزراعة ، وخزنت فى مخزن مظلل لمدد تراوحت من ٦ ـــ ٩ أشهر ، وفُحصت خلالها كل ١٥ يوماً . وقد وُجد أن الصنف الصينى كان آخر الأصناف فى التنبيت أثناء التخزين ، كما كانت نسبة الفقد فيه أقل من باقى الأصناف خلال فترة التخزين . وأعطت الزراعة المتأخرة فى منتصف أكتوبر ، أو الحصاد المتأخر بعد ٣١ أسبوعاً نسبة أقل من الفقد عن الزراعة المبكرة فى منتصف سبتمبر ، أو الحصاد المبكر بعد ٢٧ أسبوعاً من الزراعة (Maksoud & Sharaf ١٩٨٦) .

(تُقلّع) النباتات (بالمناقر) ، أو بأوتاد حديدية ، ثم تجذب باليد وتنشر فى الشمس لمدة أسبوع إلى أسبوعين حتى تجف العروش ، على أن تغطى الرؤوس خلال تلك الفترة بالعروش لحمايتها من أشعة الشمس . وتعتبر تلك هى فترة العلاج التجفيفى ، حيث تفقد النباتات خلالها نحو ثُلث وزنها ، ثم يتم تنظيف النباتات من الطين ، واستبعاد الرؤوس المصابة بالأمراض ، وبعدها يعبأ المحصول فى أجولة ، أو يربط فى حزم بكل منها من ٤ ـــ ٦ نباتات . وقد تجرى عملية الربط هذه بعد الحصاد مباشرة ، ثم يترك الحزم فى الحقل لتجف . ويُسوّق المحصول دون تقطيع العروش ، وذلك لتعود المستهلك المصرى على تخزين الثوم بالعروش . وإذا أريد تقطيعها ، فإن ذلك يكون على أعلى مستوى البصلة بنحو ٣ سم بعد الحصاد مباشرة ، كما تقطع معها الجذور إلى طول ١ سم ، ثم تجرى عليها عملية العلاج التجفيفى فى مكان هاوٍ ، مع عدم تعريضها فى هذه الحالة لأشعة الشمس المباشرة ، وذلك بسبب تقطيع العروش التى كانت تحمى الأبصال . ويستمر العلاج بهذه الطريقة حوالى أسبوعين . ويُقدر محصول الثوم بنحو ١٠ ـــ ١٦ طناً للفدان من الصنف البلدى ، و٨ ـــ ١٢ طناً من الصنف الصينى . أما الثوم المحمل ، فتقل فيه كمية المحصول إلى النصف تقريباً.

التخزين

يمكن تخزين نباتات الثوم بحالة جيدة لمدة قد تصل إلى ٨ أشهر فى مخازن عادية غير مبردة ، بشرط أن تكون النباتات تامة النضج ، ومعالجة جيداً ، وأن تكون المخازن جيدة التهوية ، وذلك حتى لاتتعفن الأبصال . وتفقد الرؤوس خلال هذه الفترة نحو ٣٥ ـــ ٦٠٪ من وزنها ، ويظهر هذا الفقد بعد شهور قليلة من التخزين على شكل تفريغ بسيط فى الفصوص تزداد حدته تدريجيا إلى أن تفقد الرؤوس قيمتها التسويقية قبل موعد حصاد المحصول التالى . وتزداد هذه المشكلة حدة فى الثوم الصينى الذى لايمكن تخزينه بهذه الصورة لأكثر من شهر ديسمبر ، لذا .. فإنه ينصح فى حالة توفر المخازن المبردة أن يتم تخزين الثوم فى درجة الصفر المئوى ، مع رطوبة نسبية تتراوح من ٦٥ ـــ ٧٠٪ ، وعلى ألّا تزيد الرطوبة عن ذلك لتجنب عفن الرؤوس ونمو الجذور ، وألّا تقل عن ذلك لتقليل ظاهرة التفريغ إلى أقل مستوى ممكن . ويمكن بهذه الطريقة حفظ الرؤوس بحالة جيدة نضرة لمدة تزيد عن ٨ أشهر .

أما الرؤوس المعدة لاستخدامها كتقاو ، فإنها يجب أن تخزن فى حرارة تتراوح من ٥ ـــ ١٠°م ، على ألا تنخفض درجة حرارة التخزين عن ٤°م ، أو ترتفع عن ١٨°م ، وذلك لأن الحرارة الشديدة الانخفاض تؤدى إلى التبكير الشديد فى النضج ؛ مما يؤدى إلى نقص المحصول ، وزيادة نسبة الأبصال غير المنتظمة الشكل ، بينما تؤخر الحرارة العالية إنبات الفصوص وتكوين الأبصال والنضج .

التصدير

يعد الثوم من محاصيل التصدير التقليدية ، وهو يصدر على صورتيه الطازجة والجافة . وتصدر مصر كميات محدودة من الثوم إلى بعض البلدان العربية ، بينما تصدر معظم محصول التصدير إلى دول غرب أوروبا ، وأهمها فرنسا وإيطاليا ، وتقوم الأخيرة بإعادة تعبئة وتصديره بأسعار عالية . وتفضل السوق الأوروبية الثوم ذا الفصوص الكبيرة . يُصدر الثوم المصرى خلال شهرى أبريل ومايو ، حيث تخلو السوق الأوروبية من المنافسة الأجنبية ، ولكن هذه الأسواق سرعان ما تتحول إلى محصول الثوم الإسبانى ، واليابانى ، والإيطالى بمجرد ظهوره ، بدءاً من شهر يونيو ، وذلك نظرا لتفوقه على الثوم المصرى فى حجم الرؤوس والفصوص . لذا فإن اتباع الأساليب التى تؤدى إلى التبكير فى الإنتاج تعنى زيادة فرص التصدير بأسعار عالية . ولا يصدر عادة إلا المحصول المنتج فى محافظتى المنيا وبنى سويف ، وذلك لخلوه من الإصابة بالصدأ ، ولزيادة صلاحيته للتخزين . أما محصول المحافظات الرئيسية الأخرى المنتجة للثوم ، مثل : الدقهلية والغربية ، والقليوبية ، فإنه يسوّق محلياً (الإدارة العامة للتدريب ١٩٨٣) .

وينص القانون المصرى على عدم جواز تصدير الثوم إلا إذا كانت الرؤوس سليمة ، ونظيفة ، وتامة النضج ، ومتماثلة فى اللون ، وغير متأثرة بالرطوبة (ساخنة) أو بلفحة الشمس (مسلوقة) ، وأن

تكون فصوصه جافة القشرة ، وغير مزرعة . وفى حالة تصديره بعروشه يجب أن تكون العروش جافة القشرة ، كما يجب ألا تزيد نسبة الإصابة بالعطب والجروح غير الملتئمة عن ١٪ .

يصنف الثوم المصدر إلى ثلاث رتب هى كما يلى :

١ - خاص : وهو مالا تزيد فيه نسبة الثوم المقشور ، وغير الممتلىء ، وغير المتماسك الفصوص ، وكذا المصاب بالصدأ أو العفن الأسود والجروح الملتئمة على ١٠٪ .

٢ - تجارى : وهو ما تزيد فيه نسبة العيوب السابقة على ١٠٪ ، ولا تتجاوز ٢٠٪ .

٣ - نقضة : وهو ما تزيد فيه نسبة العيوب السابقة على ٢٠٪ ، ولا تتجاوز ٥٠٪ .

ولا يجوز تصدير الثوم من رتبة النقضة إلا إلى أسواق معينة يمكنها أن تتقبل هذه النوعية من الثوم ، أو إذا قدم شهادة مصدقة بأن الرسالة المصدرة ستستعمل فى أغراض صناعية .

ويجوز تدريج الثوم من رتبتى الخاص والتجارى إلى الأحجام التالية :

١ - كبير : وهو ما يزيد قطر الرأس منه على ٥ر٥ سم .

٢ - متوسط : وهو ما يزيد قطر الرأس منه على ٥ر٤ سم ، ولا يتجاوز ٥ر٥ سم .

٣ - صغير : وهو ما يزيد قطر الرأس منه على ٥ر٣سم ، ولا يتجاوز ٥ر٤ سم .

ويشترط فى الثوم غير المدرج ألا يقل قطر الرأس منه عن ٥ر٣ سم ويرخّص بالتجاوز عن هذه المقاسات السابقة بمالا يزيد على ٧٪ من محتويات الطرد .

وينص القانون على أن الثوم يعبأ بعروش على شكل حزم فى أجولة من الجوت ، أو الكتان ، أو التيل ، أو خليط منهما ، أو فى صناديق من الخشب ، أو الكرتون ، أو أقفاص من الجريد ، أو سلال من الغاب ، أو عيدان الحناء ، كما قد يعبأ الثوم بدون عروشه فى العبوات السابقة فيما عدا الأجولة . ويجوز كذلك تعبئته على هيئة رؤوس أو فصوص بالمواصفات والرتب السابقة فى أكياس من السلوفان ، أو علب من الكرتون داخل الصناديق والأقفاص المقررة . ويجب أن يكون وزن الثوم الصافى من ٤٠ - ٥٠ كجم فى العبوات الكبيرة ، ومن ٢٥ - ٣٠كجم فى العبوات المتوسطة ، ومن ١٠ - ٢٠ كجم فى العبوات الصغيرة . ويحدد القانون مواصفات مختلف العبوات على وجه الدقة ، كما يسمح بالتجاوز بالزيادة عن الأوزان المقررة لكل عبوة بنسبة لا تزيد عن ٣٪ لتعويض الفقد فى الوزن أثناء فترة الشحن . ويجب أن تكون العبوات متماثلة فى النوع ، والشكل ، والحجم ، والوزن ، وأن تكون سليمة ، ومتينة ، وجافة ، ونظيفة ، وخالية من الرائحة ، وأن تتم التعبئة بحيث تكون رؤوس الثوم ثابتة غير مضغوطة . ويبين على كل طرد ما إذا كان الثوم بعروشه ، أم بدون عروشه ، أم على هيئة فصوص ، وكذا الرتبة والحجم ، أو تكتب عبارة غير مدرج ، فى حالة عدم التدريج ، كما تبين العلامة التجارية ، واسم المصدر ، وعنوانه ، ووزن الطرد الصافى . وتكتب هذه البيانات باللغة

العربية بحروف ظاهرة تتناسب مع حجم العبوة ، وبمادة ثابتة باللون الأخضر إذا كان الثوم من رتبة الخاص ، وباللون الأحمر إذا كان من رتبة التجارى ، وباللون الأسود إذا كان من رتبة النقضة ، ويرمز إليها بالرقم الرومانى III . وتجوز كتابة هذه البيانات – فضلاً عن ذلك ـــ بلغة أجنبية . ويجب ألا يزيد عدد طرود الرسالة عن ١٠٠٠ طرد (عن مرسي وآخرين ١٩٦٠) .

الآفات ومكافحتها

يصاب الثوم بالعديد من الآفات المرضية ، والحشرية ، والأكاروسية التى يصاب بها البصل ، وتشمل القائمة على أمراض البياض الزغبى ، واللطعة الأرجوانية ، والجذر الوردى ، والعفن الأبيض ، والعفن القاعدى ، وعفن الرقبة الرمادى ، وتبقع الأوراق المتسبب عن الفطر استمفيللم ، والصدأ ، والأعفان المختلفة التى تسببها فطريات فيوزاريم ، وأسبيرجيللس ، وهلمنثوسبوريم ، وبنيسيللم ، وأسكليروشيم ، والعفن الطرى البكتيرى ، وفيروس التقزم الأصفر ، ونيماتودا الساق والأبصال (شكل ١١ – ٢) ، وذبابة البصل ، والتربس ، وأنواع مختلفة من الحلم . وقد ذكر Ziedan (١٩٨٠) أن الثوم يُصاب فى مصر بأمراض البياض الزغبى ، والصدأ ، والعفن الأبيض ، والعفن الطرى البكتيرى ، والأعفان التى تسببها الفطريات التالية :

Aspergillus niger (شكل ١١ – ٣)

Fusrium solani (شكل ١١ – ٤)

Helminthosporium allii

Penicillium degitatum

P. chrysogenum

وسنكتفى فى هذا الجزء بشرح بعض الأمور المتعلقة بالثوم فى عدد من هذه الآفات . أما باقى تفاصيل آفات الثوم ومكافحتها ، فقد ذكرت ضمنا مع آفات البصل فى الفصل العاشر .

تبقع الأوراق

يحدث مرض تبقع الأوراق leaf spot فى الثوم بسبب الفطر *Stemphylium botryosum* ، وهو نفس الفطر الذى يسبب مرض عفن الساق الأسود فى البصل ، والذى تشتد الإصابة به غالباً عقب إصابة النباتات بمرض البياض الزغبى . وتظهر أعراض المرض على الأوراق على شكل بقع بيضاوية الشكل صفراء اللون تتحول تدريجيا إلى اللون البنى المشوب بالبنفسجى عند الحواف ، ثم تمتلىء مراكزها بنموات الفطر وجراثيمه ذات اللون البنى القاتم الضارب إلى السواد (شكل ١١ – ٥ ، ١١ – ٦) . وتؤدى الإصابة الشديدة إلى جفاف الأوراق قبل اكتمال نضج الأبصال ، ونقص المحصول تبعاً لذلك . ويكافح المرض بالرش بنفس المبيدات المستخدمة فى مكافحة مرض البياض الزغبى فى البصل ، وبنفس النظام .

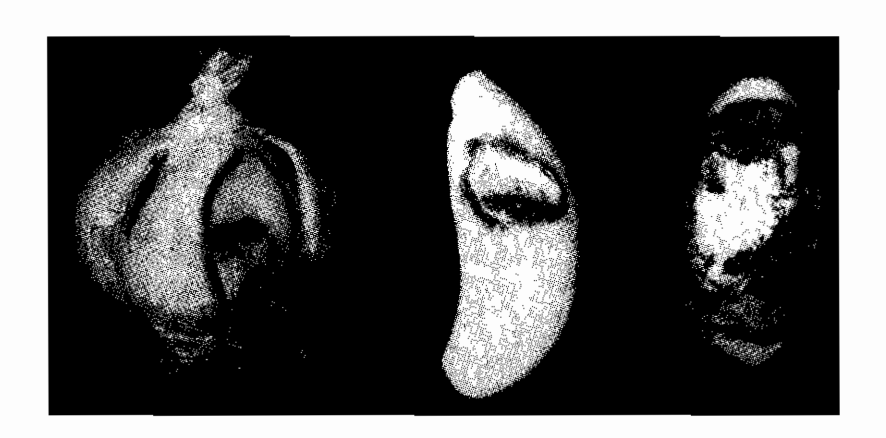




شكل (١١ - ٢) : أعراض الإصابة بنيماتودا الساق والأوراق *Ditylenchus dipsaci* في الثوم : (أ) - المظهر العام للنباتات المصابة ،(ب)- مقارنة بين النباتات المصابة (إلى اليمين) ، والسليمة (إلى اليسار) (عن Sasser ١٩٧١) .



شكل (١١ — ٣) : أعراض الإصابة بالعفن الأزرق المتسبب عن الفطر . *Penicillium* spp.



شكل (١١ — ٤) : أعراض الإصابة بالعفن الفيوزارى فى الثوم (عن Ramsey & Wiant ١٩٤١) .



شكل (١١ – ٥) : أعراض الإصابة بتبقع الأوراق المتسبب عن الفطر *Semphylium botryosum* فى الثوم .



شكل (١١ – ٦) : أعراض التبقع فى الثوم مكبرة (عن الششتاوى ١٩٨٣)

يحدث مرض الصدأ rust فى الثوم بسبب الفطر *Puccinia porri* ، وهو نفس الفطر الذى يصيب البصل ، إلّا أن المرض يكون عادة أكثر حدة فى الثوم منه فى البصل . ولا تظهر الإصابة إلّا فى الوجه البحرى فقط .

تظهر الأعراض على شكل بثرات مستديرة ، أو بيضاوية مرتفعة قليلا عن سطح الورقة ، ويبلغ قطر كل منها ١ – ٣ مم (شكل ١١ – ٧) ، ويكون لونها أصفر فى البداية ، ثم يتحول إلى اللون البنى ، ويزداد عددها باشتداد الإصابة حتى يغطى سطح الورقة ، وتكثر الإصابة على السطح العلوى ، ويقل ظهورها على سطح السفلى . وتتماثل هذه الأعراض مع الطور اليوريدى للفطر (شكل ١١ – ٨) ، إذا تنتشر الجراثيم اليوريدية بواسطة الرياح من الحقول والنباتات المصابة إلى السليمة لتكرر الإصابة عدة مرات خلال موسم النمو . وفى نهايــة الموسم يتحول لون البثرات إلى اللون الأسواد ، وتأخذ شكلاً هندسياً ذا أربعة أضلاع . وتتوافق هذه الأعراض مع الطور التيليتى للفطر (شكل ١١ – ٩) . ويغطى سطح الأوراق بهذه البقع ، وتجف الأجزاء المصابة مبكراً ، مما يؤدى إلى عدم اكتمال نمو الأبصال ، ونقص المحصول تبعاً لذلك (عن الششتاوى ١٩٨٣) .



شكل (١١ – ٧) : تطور أعراض الإصابة بمرض الصدأ فى الثوم . أول الأعراض إلى اليسار .



شكل (١١ — ٨) : بثرات الصدأ مكبرة ، وهى فى الطور اليوريدى للفطر .



شكل (١١ — ٩) : بثرات الصدأ مكبرة وهى فى الطور التيليتى للفطر (عن الشـشتاوى ١٩٨٣) .

يكافح الصدأ برش النباتات بمبيد الدياثين م ٤٥ ، بنسبة ٢٫٥ فى الألف ، على أن تضاف له مادة لاصقة مثل تراتيون ب ١٩٥٦ بنسبة نصف فى الألف . ويجرى الرش بدءاً من أواخر يناير ، ويكرر كل ١٥ يوماً حتى قبل النضج .

ذبابة البصل الصغيرة والتربس

تكافح ذبابة البصل الصغيرة برش النباتات بدءاً من أواخر يناير بالبريمسيد ٣٠٪ ، أو الفولاتون ٥٠٪ أو الأكتيليك ٥٠٪ ، بمعدل ٢ لتر من أيهم فى ٤٠٠ - ٦٠٠ لتر ماء للفدان ، كما ترش بنفس المعدل اعتباراً من منتصف فبراير لمقاومة التربس . ويعاد الرش كلما لزم الأمر ، على أن يوقف الرش قبل الحصاد بأسبوعين على الأقل (وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية ١٩٨٥) .

الحَلَم

وجد Hafez & Abdel. Maksoud (١٩٨٣) أن أصناف الثوم البلدى والأمريكى تصاب فى مصر بأربعة أنواع من اللحم هى :

Eriophyes tulipae

Rhizoglyphus echinopus

Tyrophagus putrecenties

Tetrangchus urticae

ولقد وُجد النوع الأول بالتربة خلال شهر نوفمبر ، وكانت الإصابة به قليلة فى بداية موسم النمو ، ثم ازدادت تدريجيا بعد ذلك حتى وصلت إلى أقصاها فى شهر مارس ، ثم انخفضت ثانية مع نضج المحصول . ولوحظ أن أعداد الحلم فى الجذور ازدادت فى نهاية موسم النمو ، كما قد وجد النوع الرابع على الأوراق فى شهر مايو .

وتؤدى الإصابة بالحلم إلى تشوه واصفرار الأوراق مع ظهور خطوط صفراء بالأوراق . ويقاوم بتدخين رؤوس الثوم قبل الزراعة بغاز بروميد الميثيل ، أو بغمس الفصوص قبل زراعتها فى أى من المبيدات الأكاروسية المعروفة ، مثل التديفول مستحلب ، مع رش النباتات فى الحقل عند ظهور الإصابة .

مصادر الكتاب

الإداة العامة للتدريب ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٨٣) . إنتاج الخضر وتسويقها . القاهرة ــ ٤٢٢ صفحة .

الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٨٧) . إحصائيات المساحة المزروعة ، وإنتاج الخضر فى جمهورية مصر العربية لعام ١٩٨٦ ــ (غير منشورة) .

الجمال ، محمد ــ رئيس قسم بحوث البصل ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٨٢) . محاضرة عن ميكنة ومشاكل إنتاج البصل فى مصر . ندوة علمية بقسم الهندسة الزراعية ــ كلية الزراعة ــ جامعة القاهرة فى ١٩٨٢/٣/١٨ .

الششتاوى ، محمد (١٩٨٣) . أمراض الخضر الاقتصادية . نشرة إرسادية رقم ٣٦ . وزارة الزراعة والأسماك ــ سلطنة عُمان ــ ٥٦ صفحة .

المجموعة الاقتصادية ــ الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٨٧) . دراسة عن اقتصاديات إنتاج البصل فى جمهورية مصر العربية خلال الفترة من ٨٠ ــ ١٩٨٦ .

مرسى ، مصطفى على ، وأحمد المربع (١٩٦٠) . نباتات الخضر ــ الجزء الثانى : زراعة نباتات الخضر ، مكتبة الأنجلو المصرية ــ القاهرة ــ ٧١٥ صفحة

مرسى ، مصطفى على ، وأحمد المربع ، وحسين على توفيق (١٩٦٠) . نباتات الخضر ــ الجزء الرابع : جمع وتجهيز وتعبئة وتخزين ثمار الخضر . مكتبة الأنجلو المصرية ــ القاهرة ــ ٦٣٢ صفحة .

مرسى ، مصطفى على ، وكمال محمد اهباشة ، ونعمت عبد العزيز نور الدين (١٩٧٣) . البصل. مكتبة الأنجلو المصرية ــ القاهرة ــ ٣١٩ صفحة .

معهد بحوث الإرشاد الزراعى والتنمية الريفية ــ مركز البحوث الزراعية ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٨٥) . إنتاج بذور البصل (الحبة السوداء) ــ نشرة فنية رقم ١ / ١٩٨٥ ، وإنتاج البصل من البصيلات ــ نشرة فنية رقم ١٩٨٥/٢ ، والبصل الفتيل ــ نشرة فنية رقم ١٩٨٥/٣ .

وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربية (١٩٨٥) . برنامج مكافحة الآفات موسم ١٩٨٥/٨٤ ــ ٢٥٩ صفحة .

Abdalla, A.A. and L.K. Mann. 1963. Bulb development in the onion *(Allium cepaL.)* and the effect of storage temperature on bulb set. Hilgardia 35: 85-112.

Abdel-Razik, A.A., A.A.M. El-Shabrawy, M.A. Sellam and M.H. Abd El-Rahim, 1985. Distribution of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* in soil and their relationship with severity of white rot of onion. Egypt. J. Phytopath. 17: 95-105.

Agrawal, R.L. 1980. seed technology. Oxford & Ibh Pub. Co., New Delhi, 685p.

Borna, Z. and D. Hass. 1969. The effect of seed weight and viability and soil humidity on onion yield. Roczniki Wyzszej Szkoly Rolniczej w Poznaniu (1969) No. 46: 19-28. (C.F. Pl. Breed. Abstr. 42: Abstr. No. 1344. 1972).

Chupp, C. and A.F. Sherf. 1960. Vegetable diseases and their control. Ronald Pr. Co., N.Y. 693p.

Corgan, J.N. 1975. The effect of ethephon on onion seedstalk height and seed production characteristics. HortScience 10: 620.

Davis, D.C. 1980. Moisture control and storage systems for vegetable crops. *In* C.W. Hall (Ed). "Drying and Storage of Agricultural Crops", pp. 310-359. The Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut.

Davis, J.F. and R.E. Lucas. 1959. Organic soils, their formation, distribution, uti lization and management. Mich. State Univ., Agr., Exp., Sta., Spec.,, Bul., No. 425. 156p.

DeMille, B. and G. Vest. 1976. The effect of temperature and light during bulb storage on traits related to onion seed production. J. Amer. Soc., Hort Sci., 101: 52-53.

Dixon, G.R. 1981. Vegetable crop diseases. Avi Pub. Co. Inc., Westport, Connecticut. 404p.

Elgammal, M.M. 1971. Studies on the in heritance of resistance to white rot disease and other characters in *Allium* spp., Ph. D. thesis, Cairo Univ., 123p.

Elgindy, S.F., 1966. Plant development, yielding ability and storage of garlic varieties. M. Sc., thesis, Cairo Univ., 212p.

El-Oksh, I.I., A.S., Abdel-Kader, Y.A. Wally and A.F. El-Kholly. 1971. Comparative effects of gamma irradiation and maleic hydrazide on storage of garlic. J. Amer. Soc., Hort. Sci., 96: 637-640.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 1986. FAO production yearbook. 330p.

George, R.A.T. 1985. Vegetable seed production. Longman. London. 318p.

Hafez, S.M. and M. Abdel Maksoud. 1983. Mites attacking garlic in Egypt. Egypt. J. Hort. 115-120.

Hall, D.H. 1980. Propdsed list of common names: Onion *(Allium cepa* L.). Pl. Disease 64: 1123.

Hawthorn, L.R. and L.H. Pollard. 1954. Vegetable and flower seel production. The Blakiston Co., Inc., N.Y. 626p.

Hosoki, T., Y. Sakai, M. Hamada and K. Taketani. 1986. Breaking bud dormancy in Corms and trees with sulfide compounds in garlic and horseradish HortScience 21: 114-116.

Hussein, F.N., A. Abd-Elrazik, F.A. Darweish and M.H. Rushdi. 1977. Survey of storage diseases of onion and their incitants in upper Egypt. Egypt. J. Phytopath. 9: 15-21.

Izquierdo, J. and J.N. Corgan. 1980. Onion plant size and timing for ethephon-induced inhibition of bolting. J. Amer, Soc. Hort. Sci. 105: 66-67.

Jones, H.A. and L.K. Mann. 1963. Onions and their allies. Interscience Pub., Inc., N.Y. 286p.

Jones, H.A., B.A., Perry and G.N. Davis. 1957. Growing the transplant onion crop. U.S. Dept. Agr., Farmer's Bul. No. 1956. 27p.

Kingsbury, J.M. 1963. Common poisonous plants. N.Y. State College of Agr., Cornell Ext. Bul. No. 538. 32p.

Levy, D. and N. Kedar. 1970. Effect of ethrel on growth and bulb initiation in onion. HortScience 5: 80-82.

Lipe, W.N., K. Hodnett, M. Gerst and C.W., Wendt. 1982. Effects of antitranspirants on water use and yield of green house and field grown onions HortScience 17: 242-244.

Lorenz, O.A. and D.N. Maynard. 1980 (2nd ed.). Knott's handbook for vegetable growers. Wiley - Interscience, N.Y. 390p.

Lutz, J.M. and R.E. Hardenburg. 1968. The commercial storagr of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks., U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 66. 94p.

MacNab, A.A., A.F. Sherf and J.K. Springer. 1983. Identifying diseases of vegetables. The Pennsylvania State Univ., University Park. 62p.

Maksoud, M.A. and A.E. El-Tabbakh. 1983. The effect of leaf removal on cloves and bulb yield in three different garlic cultivars. Egypt. J. Hort. 10: 151-158.

Maksoud, M.A. and I.I. El-Oksh. 1983. Developmental growth changes in garlic. Egypt. J. Hort. 10: 131-142.

Maksoud, M.A., M.A. Beheidi, S. Foda, A. El-Gizawi and E.M. Taha. 1983a. Influence of storage temperature of bulbs on growth and yield of garlic. Egypt. J. Hort. 10: 167-176.

Maksoud, M.A., M.A., Beheidi, S. Foda, A. El-Gizawi and E.M. Taha. 1983b. Effect of plant population on germination, growth, zield and qualtiy of two garlic cultivars in Egypt. Egypt. J. Hort 10: 143-150.

Maksoud, M.A., M.A., Beheidi, S. Foda, A. El-Gizawi and E.M. Taha. 1983c. Evaluation of garlic cultivars and date of planting on performance. Egypt. J. Hort. 10: 121-128.

Maksoud, M.A., S. Foda, A. El-Gizawi and E.M. Taha. 1983d. Response of garlic plants to fertilization treatments. Egypt. J. Hort. 10: 159-165.

Maksoud, M.A., and M.T. Fayed. 1984. Solarization, mechanical and chemical weed control in garlic. Egypt J. Hort. 11: 85-92.

Maksoud, M.A., M.A., Beheidi, S. Foda, E.M. Taha and M. Abdel Aziz. 1984a. Complementary study on the evaluation of some garlic cultivars at different planting dates. Egypt. J. Hort. 11: 59-67.

Maksoud, M.A., M.A., Beheidi, S. Foda, E.M. Taha and M. Abdel-Aziz. 1984b. More studies on the influence of cooling cloves on growth and yield of garlic. Egypt. J. Hort. 11: 75-84.

Maksoud, M.A., M.A., Beheidi, S. Foda, E.M. Taha and M. Abdel-Aziz. 1984c. Complementary study on the effect of plant population on germination, growth, yield and quality of two garlic cultivars in Egypt. Egypt. J. Hort. 11: 69-74.

Maksoud, M.A. and A. Sharaf. 1986. Effect of planting date and harvesting age on the keeping quality of some garlic cultivars. Egypt. J. Hort., 13: 109-116.

Maksoud, M.A., M.A., Beheidi and M.A.I. Khalil. 1986. Effect of different soil moisture levels on garlic plants. Egypt. J. Hort. 13: 123-138.

Mann, L.K. and P.A. Minges. 1958. Growth and bulbing of garlic (*Allium sativum* L.) in response to storage temperature of planting stocks, day length, and planting date. Hilagardia 27: 385-419.

McCollum, G.D. 1968. Heritability and genetic correlation of soluble solids, bulb size and shape in white sweet spanish onion. Canad. J. Genet Cyt. 10: 508-514.

McGeary, D.J. 1985. The effects of plant density on the shape, size, uniformity, soluble solids content and yield of onions suitable for pickling. J. Hort. Sci. 60: 83-87.

McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated plants.U.S. Dept. Agr., Agr., Res. Ser., Agr. Handbook No. 496. 411p.

Piringer, A.A. 1962. Photoperiodic responses of vegetable plants. *In* "Proceedings of Plant Science Symposium", pp. 173-185. Campbell Soup Co., Camden, N.J.

Purseglove, J.W., 1972. Tropical crops: monocotyledons. The English Language Book Society, London. 607p.

Ramsey, G.B. and J.S. Wiant, 1941. Market diseases of fruits and vegetables: asparagas, onions, beans, peas, carrots, celery, and related vegetables. U.S. Dept. Agr., Misc. Pub. No. 440. 70p.

Rost, T.L., M.G. Barbour, R.M. Thornton, T.E. Weier and C.R. Stocking. 1984. Botany. John Wiley & Sons, N.Y. 342p.

Sasser, J.N., 1971. An introduction to the plant nematode problem affecting world crop, and a survey of current control methods. Pflanzenschutz - Nachrichten Bayer 24: 3-47.

Seelig, R.A. 1970. Fruit and vegetable facts and pointers: Dry onions. United Fresh Fruit and vegetable Association, Alexandria, Virginia. 22p.

Seelig, R.A. 1974. Fruit and vegetable facts and pointers: Green onions. United Fresh Fruit and Vegetable Assoication, Alexandria, Va. 4p.

Shaheen, A.M. and K.M. El-Habbasha. 1985. Weed control and plant population for bulb yield of onion *(Allium cepa* L.). Egypt. J. Hort. 12: 131-141.

Shoemaker, J.S. 1953 (2nd ed.). Vegetable growing. Wiley, N.Y. 515p.

Sims, W.L., T.M. Little and R.E. Voss., 1976. Growing garlic in California. Univ., of Calif., Div. Agr. Sci., Leaflet No. 2948. 12p.

Sobeih, W.Y. and C.J. Wright. 1986. The photoperiodic regulation of bulbing in onions *(Allium cepa* L.). II. Effects of plant age and size. J. Hort. Sci. 61: 337-341.

Steiner, J.J. and D.C. Akintobi. 1986. Effect of harvest maturity on viability of onion seed. HortScience 21: 1220-1221.

Stevens, M.A. 1970. Vegetable flavor. HortScience 5: 95-98.

Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1957. Vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 611p.

Van Der Meer, Q.P., J.L. Van Bennekom and A.C. Van Der Giessen. 1983. Screening for resistance to white rot caused by *Sclerotium cepivorum* Berk. in onions*(Allium cepa* L.). and leeks *(Allium porrum* L.).Euphytica 32:697-701

Voss, R.E. (Ed.). 1979. Onion production inCalifornia. Univ. Calif., Div. Agr. Sci., Priced pub. No. 4097. 49p.

Walker, J.C. 1959. Onion diseases and their control. U.S. Dept. Agr., Farmer's Bul No. 1060. 26p.

Walker, J.C. 1969. Plant pathology. McGraw-Hill Book Co., N.Y. 819p.

Watt, B.K. and A.L. Merrill. 1963. Composition of foods. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 8. 190p.

Weaver, J.E. and W.E. Bruner. 1927. Root development of vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 351p.

Wright, C.J. and W.Y. Sobeih. 1986. The photoperiodic regulation of bulbing in onions *(Allium cepa* L.). I. Effects of irradiance. J. Hort. Sci. 61: 331-335.

Yamaguchi, M. 1983. World vegetables: principles, production and nutritive values. Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut. 415p.

Ziedan, M.I. (Ed.). 1980. Index of plant diseases in Egypt. Inst. Pl. Path., Agr. Res. Center, Cairo, Egypt. 95p.

رقم الإيداع ٤٤٨١ / ٨٨